Colección Académica
Universidad de Valparaíso

La cárcel moderna
Silvio Cuneo

Arte y desaparición
Adolfo Vera

Psicoterapia Experiencial
Roberto A. Chiang

Orígenes versus Originarios
Paola Bolados

Colores nativos para diseñar
Mónica Cornejo
Marinella Bustamante
Ana María Iglesias

Archivos documentales de Fernando Balmaceda y Armando Parot
Gustavo Celedón
Edgar Doll
Alina Donoso
Javiera Carvallo

Memoria fotográfica
Ángela Herrera
Luz Núñez
Pablo Venegas

Ruinas de lo sensible
Adolfo Vera

Este libro entrega coordenadas —conceptuales, epistemológicas, psicológicas y estéticas— sobre la generación, transformación y dinamismo de las morfologías contemporáneas. Enmarcado en el problema de las Formas dentro de los procesos creativos vinculados a la Arquitectura, el autor logra abarcar y relacionar tres áreas: la Geometría Fractal, los Sistemas de Funciones Iteradas y las Teorías de la Complejidad. Este texto también recoge diversas experiencias prácticas que ha tenido su trabajo de taller con alumnos de Arquitectura.

Esta publicación fue una de las obras premiadas en el Segundo Concurso Académico de la Universidad de Valparaíso.



UV

Omar Cañete

FRACTALES





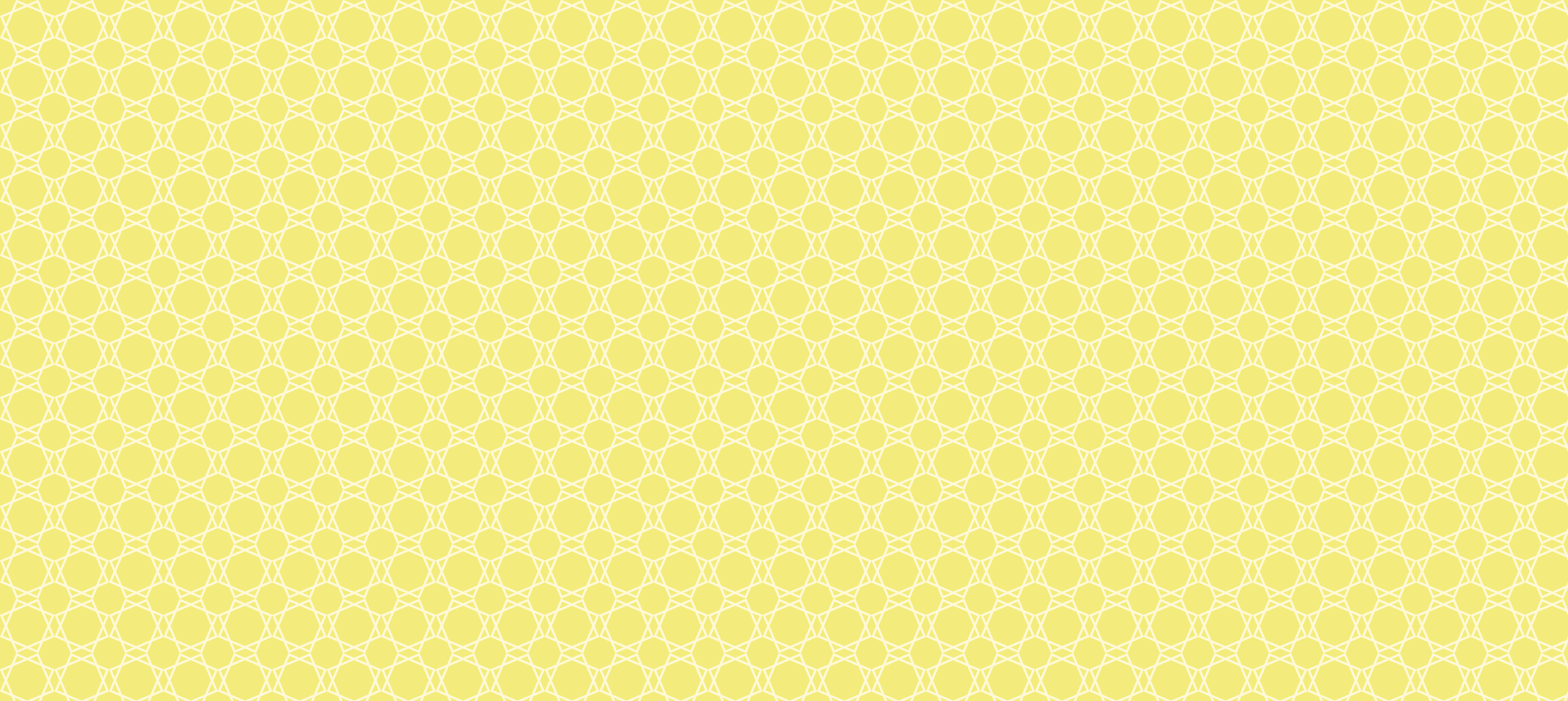
FRACTALES

Hermenéutica de las formas puras en la modelación y enseñanza de la arquitectura

Omar Cañete

Omar Cañete Islas (Santiago, 1971)

Psicólogo. Magíster en Psicología Social UV. Docente de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso, desde el año 2000 hasta la actualidad, donde ha impartido cátedras de Geometría Fractal, Morfología, Autorregulación y Módulos de Forma en diversos talleres de la especialidad; también ha colaborado en proyectos de seminarios de título, entre otras labores docentes. Ha sido investigador, encargado de proyectos y exposiciones de artes visuales. Es autor de artículos en el campo de procesos creativos, morfologías, epistemología y temas de ciudad en Chile, México, Argentina, Ecuador, España y Colombia. Algunos de sus libros publicados son: Estudios de lo amorfo y El eidos de la forma (2017 y 2018); Bitácoras morfológicas (compilador y coautor, 2015); Complejidad, forma y arquitectura (UV, 2013); Exploraciones morfológicas digitales (compilador y coautor, 2012) y Arte computacional gráfico (compilador, editor y coautor, 2011).



Omar Cañete Islas

Fractales

Hermenéutica de las formas puras en la modelación y enseñanza de la arquitectura

Fractales.
Hermenéutica de las formas puras en la modelación y enseñanza de la arquitectura





Libro ganador del Segundo Concurso Interno de Publicaciones Académicas
de la Universidad de Valparaíso, convocatoria 2018.

Dirección de Extensión y Comunicaciones
Av. Errázuriz Nº1108, Valparaíso

Colección Académica
Primera edición
Julio, 2020
Valparaíso, Chile

ISBN 978-956-214-218-2
Registro de Propiedad Intelectual Nº 2020-A-5175

Director editorial: Cristián Warnken L.
Editor general: Ernesto Pfeiffer A.
Difusión y distribución: Jovana Skarmeta B.

Diseño de portada y diagramación: Gonzalo Catalán V.
Corrección de estilo: Rubén Dalmazzo P.
Corrección de pruebas: Arantxa Martínez A.

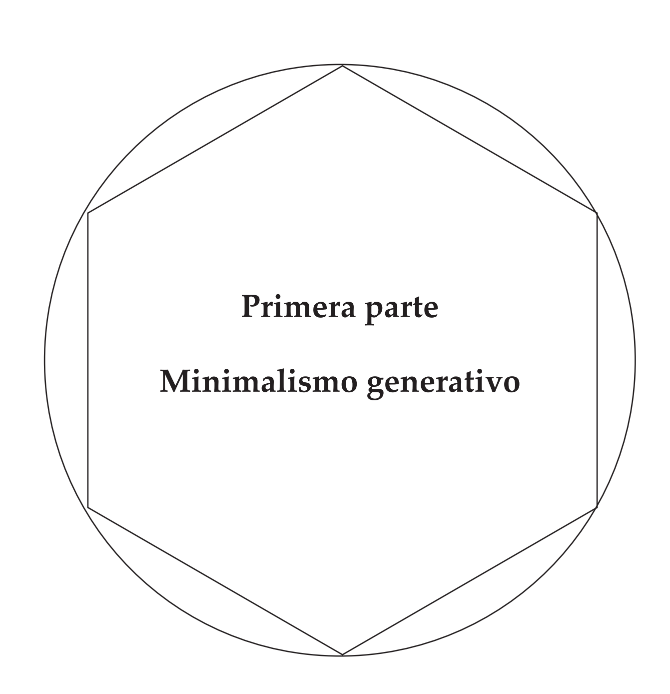
Contacto: editorial@uv.cl
www.editorial.uv.cl



FRACTALES

Hermenéutica de las formas puras en la modelación y enseñanza de la arquitectura

Omar Cañete



Primera parte

Minimalismo generativo

El estudio de lo amorfo

> [...] ciudad blanca, bien expuesta a la luna, con calles que giran sobre sí mismas como un ovillo. De su fundación se cuenta esto: hombres de naciones diversas tuvieron el mismo sueño.
>
> Italo Calvino, *Las ciudades invisibles*

Las ciencias de la complejidad han contribuido con ciertos conceptos, modelos, imágenes de mundo, incluso metodologías y técnicas, al quehacer científico durante el siglo XX. Muchos de estos avances ya han sido absorbidos por diversas disciplinas después de numerosos e intensos debates, mientras que en otros casos parecen haber quedado como trasfondo u horizonte de los actuales desarrollos. Aun así, apreciados en su conjunto, desde un plano epistémico, estos modelos pueden ser vistos bajo una misma noción paradigmática que denominamos «orden generativo» y que supone revisar los fundamentos tradicionales de la ciencia, no solo en términos del *determinismo, universalidad y causalidad lineal* de las leyes, sino en cómo abordar su carácter *dinámico, interactivo y transformacional.*

En este juego de polaridades, autores como Peat y Briggs (1979: 3) postulan la necesidad de «construir efectivamente un puente entre los mundos interior y exterior» sobre la base de una suerte de conjunción de opuestos, a decir del psicólogo suizo Carl Jung, apelando a dinámicas de *sincronicidad*, como sostienen Pauli, David Bohm, David Peat y Carl Briggs, quienes han integrado este planteamiento al pensamiento científico.

En este sentido, un problema constante es el contraste entre el plano metafísico de la esencia y sus leyes y el plano de la existencia material contingente, generando puntos de tensión entre el saber metafísico y el material. Podríamos decir que los modelos de complejidad hoy en día vigentes son un intento de encaje entre lo estático y lo dinámico, lo micro y lo macro, lo Uno y lo Múltiple —a decir de Plotinio— y lo interior y lo exterior. Ello ha permitido revalorar la llamada lógica y estética modal, particularmente respecto al problema del *haecceitas* escolástico, que ponía énfasis en cómo se combinaban los elementos para mostrarse desde una totalidad integrada. Sus nociones combinatorias y de transmutación alquímica del medioevo, si bien nos parecen pueriles, son interesantes en tanto intentos por mirar integradamente la realidad; sin embargo, con las primeras oleadas del pensamiento moderno se fueron desechando, tanto por un agotamiento interno (asociado a un pensamiento mágico animista) como por la inmadurez del método

combinatorio propiamente tal o el excesivo determinismo simbólico de sus justificaciones. Es así como el desarrollo del método científico se planteó sobre otros pilares, tales como la noción de determinismo causa-efecto, la invariabilidad de las leyes formales, el desarrollo de las nociones de estructura y función y de mecanismo y sistema y la distinción de una *mirada externa y objetiva* (fuera de toda influencia e imagen preconcebidas), así como las tipologías racionalistas, que buscaban depurar cualquier forma de combinatoria. Se podría pensar que la noción de genoma y recombinación genética no está lejos de esta concepción, o que el desarrollo actual de los materiales nanoestructurados y la emergencia de sistemas autorregulados o la misma conciencia, como fenómeno de lo humano, no suponen este tipo de principios y que, en muchos sentidos, son considerados aún como una frontera de las ciencias. En este último punto, debemos destacar las coincidencias con el plano de la filosofía contemporánea, que busca encontrar estas ideas bisagra o mediadoras entre hombre y mundo, como el idealismo alemán, que trata de encontrar en la noción de voluntad un punto de articulación entre el dogmatismo interno y el criticismo externo (a decir de Schelling), la fenomenología o la semiótica y pragmatismo norteamericanos, cuyo concepto de razón hipotético-instrumental (especialmente abductiva, como plantea Peirce) que surgiría como una extensión propia del pensamiento natural-intuitivo, y no una mera abstracción al absurdo, de un logos descontextualizado del mundo, más allá que en su depuración abstractiva, se formalicen en principios. Nos detendremos en la importancia de la lógica modal en este cambio necesario, para este giro epistémico, retomando la continuidad entre autores como Scoto y lo que muchos han denominado la «contingencia sincrónica», y las teorías de la complejidad, a través de la noción de «lo posible», como categoría lógica propia.

Ya en el siglo XX, desde el estructuralismo, por ejemplo, Piaget plantea la necesidad de pensar estructuras transformacionales y equilibrios dinámicos y multiescalares, capaces de plantear el problema de la generatividad y la creatividad en distintos planos de realidad y psiquismo. En nuestra postcontemporaneidad, esto nos lleva a preguntarnos por el mínimo común denominador entre semiosis y morfogénesis, que sustenta la ampliación del paradigma propiciado desde la complejidad y que nos permite aproximarnos al tema del arte y la arquitectura desde otras miradas.

En estos casos, diversos pensadores recurren al enfoque fenomenológico, semiótico e instrumental o a las aprehensiones estéticas como puente entre las ciencias humanas y las naturales. La morfogénesis y el lenguaje de patrones permitirán articular en los estudios físicos, químicos, biológicos y

sociales (tradicionalmente disciplinares) las nociones de estructuras y dinamismo funcional adaptativo a las de organización creciente y autorregulada, como lo que describe Prigogine cuando habla de estructuras disipativas o como, en el caso de las teorías del caos, la noción de bifurcación o los procesos de retroalimentación estudiados por la cibernética (homeostática u homeorética), entre otras. Desde cada polo, científico o metafísico, se buscarán puentes a través de categorías interactivas, dinámicas, fluidas que permitan estudiar las transiciones y cambios.

En este cruce, se redescubre la llamada *lógica modal* (marcadamente *mediacional*) pero mirada desde una óptica generativa, como se intuye ya en la obra de Duns Scoto, en la Alta Edad Media, y sus vinculaciones posibles para fundamentar los principios de orden dinámico creativo, propios del pensamiento complejo. Estructuras, fragmentos o tramas y redes dinámicas transformacionales en lo epistémico nos hablan, quizás, de un materialismo vitalista trascendental en lo gnoseológico (metafísico).

En la actualidad hay autores como Edgar Morin (2008: 22) que señalan que el pensamiento complejo responde más bien a «una palabra problema y no una palabra solución», pues requiere generar un marco para encarar lo complejo de un modo no excluyente que debe navegar entre dos corrientes ilusorias, necesarias de evitar: por un lado, debía «evitar creer que la complejidad conduce a la eliminación de la simplicidad»; y por otro, «confundir complejidad con completitud» (Morin 2008: 22), para ofrecer posibilidades de «articulación entre dominios disciplinares quebrados por el pensamiento disgregador» (23), rasgo propio del pensamiento analítico moderno. En este marco, la noción de orden generativo pareciera ofrecernos un margen de maniobra, especialmente si la ajustamos a la de minimalismo generativo («menos es más»), aplicable al paradigma de las *formas puras,* que se ha dado en el arte moderno y sus diversas vanguardias formalistas (minimalistas), postmodernas (fragmentado, amorfo y gestualista) o en su expresión más contemporánea (híbrido y dinámico transformacional a escala).

Estos requerimientos se entienden, en buena medida, a partir del estado de las teorías del conocimiento de fines del siglo XX. Debemos recordar que ya en los años setenta y ochenta del siglo XX se va gestando, en medio de las diversas crisis de las corrientes de pensamiento dominantes (funcionalismo, materialismo, estructuralismo, etc.), lo que va a ser denominado como pensamiento complejo. Por ejemplo, en el caso del estructuralismo, la insuficiencia formalista de los enfoques sincrónicos diacrónicos, por un lado, y la noción de estructuras transformacionales, por otro, dejaban en evidencia que, en la

práctica, la estructura nunca era completa, sino que se encontraban constantemente brechas, desfases, regresiones, configuraciones transicionales y diversos estados que operaban al margen del equilibrio abstracto. Asimismo, se da un auge de una suerte de funcionalismo dinámico, más bien diagramático, multicapas y escalar, propio de los nuevos medios de representación computacional. Numerosos planteamientos postmodernos subyacentes a la crítica empiezan a madurar y decantar en nociones como las de deconstrucción, desmontaje, reversibilidad y fragmentación del pensamiento, todo lo cual consolida lo que muchos califican de nuevo paradigma en las ciencias: las *teorías de la complejidad*, que aglutinarán avances en distintas disciplinas y áreas del conocimiento científico y teórico epistemológico.

Lo anterior permite que surjan sustratos conceptuales y de modelación de estructuras transformacionales, así como relaciones dinámico-funcionales cambiantes y emergentes, más robustas y capaces de ser representadas mediante ecuaciones y algoritmos, como los fractales, que operan y dan cuenta de tramas cambiantes que interactúan en varias escalas. Lo mismo sucede con muchos planteamientos de corte sistémico constructivista que darán forma a la cibernética (Watzlawick 1999).

Estos desarrollos confluirán en una revaloración de los principios que supone la generación de teorías y modelos mediados a contextos cambiantes, en lo que se va a denominar *el problema del observador*, usualmente referido a tres temas específicos:

1. La objeción fenomenológica. En el paradigma científico clásico el observador se sitúa idealmente fuera de un sistema. Se cuestiona si es posible tal posición o si es tan solo una ilusión cognoscitiva. Esto propicia la objeción fenomenológica y la consecuente distinción entre imagen interna *versus* imagen externa al señalar las diferencias de percepción, aprehensión, puntuación y registro de eventos como significativos en la delimitación de una unidad. Sin duda, esta posición queda refrendada en autores como Francisco Varela (2005), quien planteó un acercamiento a la temporalidad desde la neurofenomenología que aún es considerada como una prueba de fuego de la neurología para toda empresa fenomenológica.

2. La objetividad de las ciencias. Consecuentemente con el punto anterior, el debate se extiende al llamado principio de objetividad, dado que un saber es esencialmente una configuración fenoménica del saber. Para autores como Humberto Maturana, se debe «poner la

objetividad de la realidad entre paréntesis» bajo la premisa de que, como observador, «no puedo pretender tener acceso a una experiencia independiente de mí porque, en la experiencia, yo no sé si más tarde voy a visualizar la experiencia como un error o como una ilusión, porque la equivocación y la ilusión son posteriores». Esto no supone, para Maturana, negar los hechos, sino entenderlos desde el estado de conciencia con que se elaboren.

3. La temporalidad subjetiva. Supone el diseño de modelos teóricos o empíricos con escalas variables y dinámicas, lo que conlleva un rol estético en la conformación y selección de variables, huellas o indicios en la formación de hipótesis que sustentan los modelos. Esto supone un plano adaptativo de la creatividad dentro de las ciencias, que surge de manera autorregulada en el seno de sus paradigmas. En este marco, se revalora en la obra de Peirce o Poincaré, a fines del siglo XIX, el papel de la conjetura y la hipótesis en los modelos científicos como un elemento abductivo adaptativo, es decir, creativo, que no contradice la noción de determinismo en tanto conjetura funcional inicial. Incluso, desde Popper en adelante, se habla de los modelos en términos de escenarios, mundos posibles y rangos de variabilidad de aplicación de modelos.

No pocos autores, considerando los puntos anteriores, explorarán en el desarrollo de paradigmas alternos o complementarios el de causalidad, destacando nociones como la de sincronicidad, planteada por Jung, quien en su libro *Sincronicidad* la define en tanto acontecimiento que acude a un cierto estado psíquico, que puede ser descrito como «sucesos externos que aparecen como paralelos significativos en el estado subjetivo momentáneo, y viceversa en algunos casos» (35). Si bien este concepto surge en la psicología junguiana, autores como Peat y Briggs (1979) plantean la necesidad de asimilarlo a las ciencias, lo que proporcionaría un punto de partida al estudio de los correlatos físico-mentales que sustentan las distinciones que fundamentan las definiciones de realidad y que buscan ser modeladas y controladas. Las sincronicidades nos ofrecen la posibilidad de ver más allá de nuestros conceptos convencionales del tiempo y la causalidad, y plasmarlos en patrones morfológicos propios de la naturaleza, de la danza fundamental que conecta todas las cosas y del espejo que está suspendido entre los universos interior y exterior. Más recientemente, se están desarrollando nociones como la de holograma

fractal que permitan integrar lo cambiante, lo múltiple y la diversidad de distinciones en modelos dinámicos que operan a diversas escalas y momentos.

En cualquier caso, esto vuelve a enfrentarnos al problema de los estados de conciencia, en relación con el problema del lenguaje. Se pone en evidencia no solo las posibilidades del lenguaje en tanto descriptor o constructor de realidades, sino también las limitaciones que todo lenguaje natural o formal tiene para adaptarse, representar, expresar, simbolizar y comunicar algo cambiante e incierto. Muestra de estas limitaciones serían las paradojas o incertidumbres y, especialmente, la noción de «lo inefable», propia de todo sistema formal. Recientemente, autores como Alois M. Haas (2009) han retomado y reflexionado sobre la noción de inefabilidad, por ejemplo en el pensamiento de Heidegger, cuando reconoce «lo no dicho en su decir», o en Wittgenstein, en su célebre *Conferencia sobre la ética,* donde señala que «me urgía arremeter contra los límites del lenguaje, y esto es, creo, el impulso de todos los seres humanos que han intentado hablar sobre ética o religión» (24).

De alguna manera, estos puntos nos fuerzan a replantear —en sus implicancias factuales y materiales— la diferencia existente entre *esencia* y *existencia*, heredada desde la antigüedad en Occidente, pero abriendo y acercando nuevos horizontes al campo de lo posible, en el que, desde las últimas décadas del siglo XX e inicios del actual, lo transformacional e interactivo ha sido tensionado recurrentemente desde una mirada minimalista, poniendo de relieve la noción de algoritmos y procedimientos, que nos lleva a hablar de un *minimalismo generativo* y que recogeremos como un vector de análisis que hemos de seguir en este libro.

Desde un punto de vista epistémico, nos conviene diferenciar ciertos niveles de comprensión en los que lo complejo adquiere diversas imágenes y significación conceptual operativa, lo que nos llevará, más adelante, a buscar en la hermenéutica un marco para comprenderlo como metáforas[1] interpretativas que subyacen a la elaboración y desarrollo de este trasfondo generativo.

Muchos han planteado que pueda constituirse en las bases de un nuevo metaorden que, desde una lógica instrumental comunicativa, derive en una nueva fase de instalación de una modernidad avasallante. En este punto, hemos de seguir a autores como Laszlo (1990), quien planteaba que sería un grave error interpretar este desafío del conocimiento

> como un llamado a usar la ciencia, el arte, la religión y la educación para lograr un fin preconcebido. La respuesta a ese desafío puede ser más modesta; pueden apoyarse en la evolución cultural espontánea. Puede exigir que la ciencia, el arte, la religión y la educación cultiven su propia conciencia social. Esto no es en modo alguno irrazonable. No llama a la coerción... (67)

Llegados a este punto, hemos de abordar, entonces, ciertos hitos del denominado pensamiento complejo que nos permiten sustentar sus alcances paradigmáticos propios, así como nuevos puntos de diálogo y debate entre ciencias sociales y naturales.

Hitos de la complejidad: implicancias paradigmáticas

Videmus nunc per speculum in aenigmate;
tunc autem facie ad faciem.

San Pablo, 1 *Corintios* 7: 29-82

El desarrollo del pensamiento complejo se sitúa en un continuo-discontinuo que abarca ciertos hitos antes de configurarse en un pensamiento unitario, tanto dentro del pensamiento científico como desde el corpus epistémico. Dicho proceso puede rastrearse directamente a partir del trabajo de diversos autores desde finales del siglo XIX y comienzos del XX, donde destacan los estudios pioneros de Goethe con la morfología y de D´Arcy Thompson al aplicar la topología como forma de desarrollar modelos de cambio funcional y estructural en el contexto de la teoría de la evolución de las especies de Darwin.

Además, deben mencionarse los trabajos de Lyapunov en biología y los trabajos en termodinámica derivados de los cuestionamientos de Boltzmann a fines del siglo XIX, así como los desarrollos en matemáticas de Poincaré y Julia; o de Kurt Gödel y Turing en lógica en la primera mitad del siglo XX.

En este contexto de precursores —en muchos casos, de verdaderos adelantados a su tiempo— debe incluirse el aporte de los formalistas rusos al estudio del lenguaje. Caso particular constituye la etología de K. Lorenz y, en especial, la epistemología genética propuesta por Jean Piaget desde los años treinta, de gran impacto en el pensamiento inter y transdisciplinario y un referente central en la conformación del pensamiento complejo y de un sujeto que sea capaz de pensar desde ese otro lugar, que supone la paradoja emergencista y de incertidumbre de la capacidad de pensar dinámica y relacionalmente, introduciendo nociones de terceridad y mediación en las categorías excluyentes con que solemos descomponer la realidad. Tal como reconoce Edgar Morin (1994), es posible recurrir a la noción de incertidumbre para planearnos el problema de la organización conjunta entre el sujeto individual y el sujeto colectivo. De este modo, «en cada "yo" humano hay algo del "nosotros" y del "se". Pues el "yo" no es puro y no está solo ni es único. Si no existiera el "se", el "yo" no podría hablar» (21).

Volviendo al desarrollo cientificista, la irrupción de la cibernética desde poco antes de la posguerra a partir de los trabajos y estudios fundacionales de investigadores como McCollough, permite formalizar dinámicas y procesos como la homeostasis o, en el caso de Norbert Wiener, los procesos de retroalimentación. En ambos casos, la cibernética se pensó como metadisciplina

que se hace cargo del estudio de patrones, configuraciones y su vinculación con la lógica y el cómputo desde campos cada vez más holistas. Se suman Bertalanffy, con la teoría general de sistemas, y Pribram, quien elucubra sobre el pensamiento holográfico, entre los años 1945 y 1956, al amparo de las llamadas conferencias Macy y la epistemología experimental (Varela 1997). Serán la base de un programa orientado al estudio de la inteligencia artificial, que dará lugar a numerosas disciplinas nuevas como la epistemología, las neurociencias, la computación, la psicología cognitiva o la ingeniería asociada al control de sistemas.

Se consolidan, así, diversas corrientes.

En primer término, una que podemos llamar funcionalista y mecanicista reduccionista, una extensión del positivismo lógico aplicada al campo de la noción de cómputo y al procesamiento de la información, cuyo núcleo duro de programa es la inteligencia artificial, ligado a la metáfora de la mente como ordenador. Esta metáfora asume la mente como un sistema de cómputo de símbolos y su emulación a través de sistemas expertos donde destacan autores como Fodor, Newell-Simon o Chomsky. Por otro lado, hay otras corrientes que pueden llamarse complejas y que tradicionalmente se vinculan al desarrollo de la teoría general de sistemas, en la que influyen autores como Von Foerster o Gregory Bateson, con sus estudios sobre la comunicación y ecología del pensamiento, y Pribram y la mente como un sistema holista y holográfico de procesamiento en paralelo, así como las derivaciones de las ciencias sociales, especialmente la Escuela de Palo Alto, los trabajos de Parson en sociología, los estudios de Maturana y Varela en biología, etc., y así, hasta llegar a lo que se ha denominado cibernética de segundo orden, a partir de que marcan el cambio de paradigma en la teoría de sistemas.

ORDEN POR RECURSIÓN	CLASIFICACIÓN FORMAL	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
METACONTEXTO	METACONTEXTO	DECRIPCIÓN COREOGRÁFICA
CONTEXTO	CONTEXTO	DESCRIPCIÓN INTERACTIVA
CONDUCTA / ACTO	CONDUCTA / ACTO	DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN

Tabla. Diversos órdenes de análisis epistemológico propuestos por Bateson (1979).

En el libro *Mind and Nature,* Bateson revisa su obra y destaca el enfoque recursivo de su obra desde un enfoque epistemológico pero que, en vez de explicitar las jerarquías ideales de abstracción, propone «una escala que asciende en zigzag de la dialéctica entre la forma y el proceso» (1979: 10). El diagrama propuesto por Keeney (1987) plantea que la «descripción de proceso» de Bateson se refiere a la unidad de la observación, que deriva «del modo en que el observador puntúa la corriente de sucesos. Las descripciones del proceso remiten, en general, a un orden de observación que podríamos denominar experiencia basada en los sentidos. Esta experiencia es la más próxima que podemos alcanzar respecto de los datos elementales» (37). Esto resulta importante para los estudios de la inteligencia artificial y las ciencias cognitivas, pues para Bateson, «en sus características esenciales, la cognición se puede definir como la computación de representaciones simbólicas» (Bateson 1979: 38). En la evolución de esta corriente sistémico-cibernética pueden distinguirse ciertos hitos, como la cibernética de primer orden, que reconoce a) procesos de retroalimentación negativa y positiva, ligados a una homeostasis, y b) los procesos de homeoresis que suponen equilibrios incrementales, vinculados a una realidad interactiva; y en los años setenta, una cibernética de segundo orden, que se plantea en torno al problema del observador y su dependencia con lo observado.

En paralelo a estos desarrollos, el llamado pensamiento complejo se consolida a partir de los años setenta al amparo de numerosos desarrollos de la física, la astronomía, la matemática, la química y la biología asociados al estudio de los sistemas alejados del equilibrio (no homeostáticos sino homeoréticos), que son generados por algún tipo de orden por fluctuación, más cercano a los problemas de la termodinámica y la génesis de estructuras, por un lado, y al problema del surgimiento, organización y diversidad de lo vivo en biología, por otro. En los años ochenta se abordará el problema de la conciencia como una propiedad emergente, según los planteamientos de la actividad distribuida en el cerebro en diversas capas o asambleas neuronales (Varela 2000). Debemos destacar que la distinción acción *versus* información parece imposible de abordar sin una teoría de las transformaciones que explique esa suerte de deriva evolutiva generada por la emergencia de nuevos niveles de coordinación, obstaculizando un estudio de cómo dichos procesos de emergencia, generatividad y autonomía relativa de las estructuras se dan efectivamente y dificultando un estudio de las posibilidades de coordinación y emergencia de nuevas formas, a partir de lo dado o de nuevas relaciones que establece el sistema, interna y externamente. Estos planteamientos han sido los más abordados desde

el pensamiento complejo, tomando como modelo la noción de estabilidad estructural dinámica de los procesos —no reduccionista ni tampoco homeostática, sino homeoréticamente o de una complejidad creciente—. Es así como el estudio de la generación de patrones estructurantes se articula sobre la ampliación de la mirada —incluida o no la del observador—. Por esto, pese a este interesante polo de debate en relación con el problema del observador, las teorías de la complejidad no asumieron del todo el determinismo epistemológico radical de los cibernéticos, sino en la medida en que permitiera un estudio dinámico generativo de los procesos cognoscitivos y de conciencia más complejos.

Este planteamiento, en principio, es absolutamente complementario con un estudio de cómo las influencias e interrelaciones dinámico-histórico-evolutivas influyen en la generación de estos procesos superiores. Lo cual, a la larga, asume la presencia de un observador situado en una contingencia, más que un observador clausurado.

Pensamiento crítico en ciencias sociales. Diálogo y diferencias

Esa hora que puede llegar alguna vez afuera de toda hora, agujero en la red del tiempo, esa manera de estar entre, no por encima o detrás sino entre...

Julio Cortázar, *Prosa del observatorio*

Desde las ciencias humanas debemos incluir el redescubrimiento parcial y progresivo de las formas mediacionales, vistas desde un dinamismo generativo entre el sujeto cognoscente y el mundo claramente distinguible en autores como Piaget, Bajtin, Vygotski o el propio Peirce, que surgen entre los años treinta y setenta y que conforman tradiciones semiótico-constructivistas que bien podemos concebir epistemológicamente como muy afines al pensamiento complejo. En este plano, debemos detenernos en Charles Sanders Peirce, quien desde el pragmatismo norteamericano, a finales del siglo XIX y comienzos del XX, postula la semiología que, en sus aspectos medulares, solo es retomada en la posguerra por diversos autores como Ayer, Hacking, Sebeok, Bruner o Dewey, o provenientes de la tradición europea (Zubiri, Piaget, Otto Apel, Morin, etc.). Ian Hacking (1999) o Eco (1998) describen esta tendencia como una «neoescolástica» por el énfasis directo que atribuye al problema de la realidad como construcción semiótico-interactiva del mundo. Se articula, así, una suerte de metafísica de lo real, que es definida en términos semiológicos, operacionales y/o pragmaticos, y no, ya, desde una noción de verdad apriorística kantiana, la cual es revisada y reemplazada por la noción de verosimilitud, como plantea Niiniluoto (Guzón 2015). Lo verosímil no aspira a una realidad metafísica en el sentido tradicional, sino a una realidad, en tanto conocimiento epistémico primigenio (predicaciones o aprehensiones del mundo), plausible y compartida, lo cual supone una lógica modal, triadica.

En este contexto, desde un punto de vista más epistemológico, el modelo semiótico triádico de Peirce ofrece un marco modal adecuado para comprender la emergencia constante de procesos creativos, aun en ciencias (a través de la hipótesis o conjetura, por un lado, y en la ciencia normativa, por otro). Además, desde nuestra perspectiva, en la confluencia de nociones como realidad y generatividad, y revisando los compromisos más ontológicos, podríamos afirmar que las teorías de la complejidad aparecen más

cercanas al postulado de la existencia de una estructura dinámica y generativa de la realidad, donde el dinamismo de la realidad es la fuente contra la cual la inteligencia, existencia y praxis humanas tienen que habérselas estructuralmente. En este punto, será Zubiri (1935, 1978, 1987) quien mejor desarrollará este punto. Recordemos que para Zubiri (1935: 27), la noción de realidad supone que «... no es que el sujeto exista, independiente de las cosas, sino que ser sujeto consiste en estar abierto a las cosas. La exterioridad del mundo no es un simple *factum*, sino la estructura ontológica formal del sujeto humano». Así, el constructivismo realista zubiriano se funda y asume las diversas formas y modos de darse el sujeto, al inteligir el mundo en el que interactúa. En esto se funda la noción de toda realidad como «activa en y por sí misma, precisa y formalmente por ser real» (1987: 88). Y esto es lo que Zubiri denomina como dinamismo y un dar de sí, «... en virtud de lo cual dinamismo no significa cambio: el cambio es un momento del dinamismo y del devenir». Congruentemente, para Peirce, «el dinamismo no es algo que se tiene, y no es algo en que se está (este es justamente el error de toda la concepción procesual), sino que se es dinámico. El dinamismo es algo formalmente constitutivo del mundo» (1988: 89).

De ahí que para Zubiri (1987: 88) el acto de *inteligir* «consiste en la actualización de lo real en tanto que real». Y en esa actualización es donde empieza a estar presente toda la precisión y riqueza de la realidad. El hombre, por su inteligencia sentiente, está impresivamente instalado en la realidad,

> ... de modo que en la respectividad de su inteligencia sentiente y de esa realidad impresivamente actualizada se va constituyendo a la par una vida en la que se entrecruzan y se entrelazan la fuerza, la riqueza y el poder de lo real con el problematismo de esa misma realidad siempre presente como formalidad, pero siempre huidiza como contenido. (1987: 270)

Según Zubiri, esto admite y remite a una *diversidad modal,* respecto de cómo se conoce lo real, *impresivamente* y en un constante hacerse presente, o *actuidad* que incluso nos recuerda a la noción también modal, de contingencia sincrónica escotista, que más tarde nos servirá de referente para abordar desde la teoría junguiana. Por otro lado, esto redunda en que tanto teórica como prácticamente, el hombre ha de habérselas con la realidad, y en ese habérselas, hacerse cargo de la realidad, cargar con ella y encargarse de ella.

En este contexto, debemos considerar el desarrollo de la crítica que, desde Kant, es planteada como una instancia regulatoria del conocimiento (y no un fin en sí misma). Es parte de un esfuerzo por retrotraer el pensamiento a sus fundamentos y desde ahí, extenderse hacia un plano de la filosofía práctica. Sin embargo, el racionalismo kantiano ha de reemplazar la noción de modo por la de tipología, siendo esta mucho más rígida y acotada que lo que la noción de modo tradicional supone y permite. Será en el romanticismo e idealismo alemán, y más tarde en la fenomenología, donde se mantenga una plasticidad respecto de cómo entender los modos, como la noción de mónadas de Leibniz y las aprehensiones fenoménicas. Por ejemplo, Novalis, en sus estudios sobre aforismos, plantea una suerte de reflexión filosofante anamorfósica (que se mueve por sutiles diferencias de sentido) respecto de un punto de vista existente, permitiendo, en este movimiento, nuevas configuraciones de sentido.

Lo relevante no está en la negación a priori dialéctica de algo, que reproduzca el reduccionismo analítico o negacionismo de una certeza o configuración existente, sino en la agregación de un nuevo punto de vista consciente (operacional y formalmente).

También destaca la poética de Baudelaire, que abiertamente reafirma la crítica como un punto de vista epistémico o incluso existencial, coherente con algunas formas de nihilismo que se han desarrollado desde el siglo XIX, que desde autores como Kierkegaard a Nietzsche, pasando por Sartre, o de Hegel a Marx o Benjamin, han reflexionado sobre la posibilidad de asumir, asimilar o fundamentar en el ejercicio de la voluntad el desmontaje teórico de la razón metafísica, orientado desde un sentido ideológico con alcances fácticos, técnico-instrumentales o semiótico-lingüísticos. Todos estos autores, pese a haber abierto campos, adolecen de no pocos excesos al relativizar, minimizar o negar la noción de conocimiento, avance del mismo e, incluso, la propia noción de realidad, cayendo en muchos casos en un reduccionismo rayano a la nada. En este exceso, solo podemos seguir a Susan Sontag, para quien

> parece difícil que las posibilidades de socavar continuamente nuestras propias premisas puedan seguir desarrollándose indefinidamente a lo largo del futuro, sin que en algún momento las frene la desesperación o una carcajada nos quite el aliento. (1984b: 32)

En este trasfondo, la crítica socio y deconstruccionista, en sus versiones más radicales, olvida, cuando menos, el concepto de generatividad y

autorregulación propias, que el pensamiento abductivo conjetural introduce dentro de la ciencia como posibilidad de cambio interno que no busca suprimir la noción de realidad, como trasfondo materialista o metafísico, sino más bien ampliarla desde un plano apriorístico a un plano existencial propiamente tal. En esta suerte de reduccionismo extremo, se desconoce no solo la noción de interactividad generativa, sino la multiplicidad de verbos (relaciones) y posibles interacciones inter, intra, trans, supra, micro, hipersistémicas, actuando a diversas escalas, momentos y modos. En este sentido, debe aclararse si la crítica se encuentra dentro de la tradición del *conatus* o no. Tal reconocimiento implicaría, inmediatamente, el cambio hacia una suerte de lógica modal de autores de diversas épocas, tanto en la variante cientificista de Descartes y Newton (extendible a la complejidad sistémico-transformacional) hasta la metafísica de Scoto, Spinoza, Peirce o Zubiri (que orientan hacia una aprehensión fenoménico-experiencial).

En nuestra opinión, hemos de valorar estas posturas en tanto permitan un diálogo con esta lógica modal generativa que hemos expuesto, desde diversos autores y tradiciones, donde la *crítica* deja de aspirar a una suerte de papel metarreduccionista, autorreferente y voluble del conocimiento, difícil de sostener desde esta lógica de la razón estético-transformacional. En cambio, se plantea niveles de terceridad que median entre las catagorías más abstractas y las más relacionales e interactivas. Resulta más relevante en tanto posible rol conjetural operativo, expresado en la pregunta constante «¿Y si fuera de otro modo?», una suerte de punto de vista que articula una intensidad, variación, cambio o salto en la dirección de una interacción o transformación.

Esto genera campos de estudio interdisciplinarios de confluencia particularmente interesantes, destacando la morfología y la semiosis, que coinciden en el tema relacional interactivo como base de una emergencia y nuevo *orden generativo*. El común denominador es la noción de emergencia de órdenes y configuración de relaciones (a nivel semiótico fenomenológico, operacional funcional y estructural sistémico) a partir, justamente, de la interacción y transformación de interacciones a distinto nivel y escala temporoespacial. Esta concepción generativa de espacios de significación, que siempre nos rodea y se va fusionando y entramando, puede incluso usarse, como en el caso de Sloterdijk, para hablar de una suerte de nihilismo placentario al referirse a autores como Nietzsche, asimilándolo a un intento o modo histórico de asignar un valor cultural e individual (auge, caída y transformación de los símbolos culturales) en un espacio cultural dominado por otros signos. En efecto, debemos hacer notar que incluso la

noción nietzscheana de «caducidad de los valores supremos» se aproxima notablemente a una definición dable desde una mirada pragmatista en su versión más instrumental posible (sin considerar el eje abductivo propio de Peirce), más que desde un sentido existencial mítico o poético con el que es envuelto retóricamente. De alguna manera, el mismo Heidegger, valorando la obra de Junger, comenta que se debe entender «el movimiento del nihilismo», y que en su germen, «expresa diferentes posibilidades». Aun así, en el contexto globalizador y total de la modernidad propia del Occidente europeo de entre y post-guerras (como había denuncaido Jünger en sus obras), debe ser comprendida más bien como «una huida desde lo Racional hacia lo Irracional», configurándo más bien, una polaridad, también globalizante y totalizante, de si esta huida deriva o no en un nihilismo que sucumbre en «la Nada aniquiladora o si es el tránsito al dominio de una nueva donación del Ser» (1994: 79). Resulta interesante en este texto constatar que, para Heidegger, esta huida no solo es existencialmente angustiante, sino que incierta, lo cual constituye parte del problema en tanto condición de nuestra era, pues

> el proceso de que el racionalismo e irracionalismo se involucren por igual es un negocio de intercambio, del que no sólo ya no saben cómo salir, sino que ni tampoco quieren ya salir. (80)

Siguiendo esta descripción heideggeriana de huida de la razón hacia lo irracional, como parte del nihilismo occidental, tanto en la ciencia racionalista como en las artes, creemos que solo puede abrirse una nueva etapa en la donación y ampliación del ser, que, en esta encrucijada, resultan sintéticos, y solo pueden confluir profundizando y retomando la lógica modal, sobre la cual profundizaremos más adelante. En este punto, nos limitaremos a señalar que este escenario nos permite plantear que:

1. Por un lado, en el pensamiento complejo se ha consolidado un núcleo duro, que hemos denominado de «minimalismo generativo», centrado en las nociones de combinatoria y depuración formal de las relaciones, interacciones y procedimientos morfológicos, tanto dentro de la ciencia como del arte, generando un campo de ampliación y convergencia.
2. Fruto de este encuentro entre lo racional y lo irracional, tanto en ciencias como en arte, diversos autores han planteado la necesidad de ampliar la noción de racionalidad, de los cuales hemos de destacar

tanto a Peirce y la semiótica, como a Zubiri y la noción de inteligencia sentiente. Por último, este encuentro nos remite a la tipología modal presente en la obra de Jung y las diversas formas de hacerse a la conciencia como parte de un proceso creativo que es parte, a su vez, de un dsarrollo personal más amplio.

A continuación, revisaremos el primero de estos puntos para, más adelante, continuar con el segundo.



Mosaico de patrones. Fuente: Elaboracion propia

El orden generativo de la complejidad

El hombre es estructuralmente animal de realidades;
modalmente es realidad suya: persona.

Zubiri, *Estructura dinámica de la realidad*

Una vez establecida la diferencia entre los desarrollos del llamado pensamiento complejo y otros aportes paralelos, nos permite entender el «núcleo duro» ontológico, en términos de sus compromisos de realidad que asumen los modelos teóricos, los que pueden plantearse, para el caso de las teorías de la complejidad, en la tesis de un *orden generativo*. Este principio también ha sido llamado *orden por fluctuación* o *generación de estructuras autoorganizativas* por otros autores (Piaget 1978, 1981; Prigogine 1996; Prigogine y Sternberg 1992; Piaget y Apostel 1986; Von Glasersfeld 1992; Morin 2008). Como hemos revisado, la fenomenología y diversos constructivismos avanzan desde el pragmatismo en estructurar un paradigma más unitario que se aboca a la problemática de los procesos complejos, entendiéndolos como transformación, interacción entre sistemas, generación de estructuras, patrones, configuraciones, espacios de significación y morfogénesis operando a diversas escalas, lo que, más que una suerte de disolución progresiva en un vacío o ente disolvente absoluto, es el reconocimiento de cómo distintos principios operan a diversas escalas, formas y momentos, en una suerte de manifestación hipostasiada donde estética y razón confluyen constantemente.

Sin duda, esto nos permite revalorar la lógica modal desde una nueva óptica generativa y abierta. Sin embargo, dentro de esta noción emergencista, cumple un rol aún no del todo aclarado, pero relevante de entender, que dice relación con la vinculación entre paradigma y observación, entre inclusión y exclusión lógico-conceptual (lo que nos permite y no nos permite ver cada paradigma en tanto dimensión epistémica y gnoseológica) y la capacidad de implicación e integración que tengan, respecto a estas características, los nuevos paradigmas emergentes. Como nos recuerda un antiguo diálogo entre Von Glasersfeld y Edgar Morin (1992b), estos autores conciben la realidad como una red de relaciones (*a network of relations*) como hipótesis de trabajo, que permite un orden al interactuar con la red y un desorden cuando la red no capta o no permite ver nada. En consecuencia, se plantea la legítima pregunta de si el tema del orden o el desorden es una cuestión relativa al paradigma, más que de la realidad, ante lo cual Morin plantea que:

> El concepto de orden supone que todos los componentes del universo están interconectados por leyes necesarias. Por lo tanto, esta es una red muy ajustada y regular. Pero ocurre que, a nivel de paradigma, el concepto de orden expulsa al desorden como un concepto obsceno, es decir, como algo que destruye. Pero no, el desorden no es más que una apariencia que proviene de nuestra ignorancia. Hay algo detrás del azar. (29)

Sin embargo, en este contexto, el azar depende no solo de una ausencia de paradigma que lo asimile. Siempre se debe tener en cuenta que «un paradigma es invisible» y que «¡no está formulado en ningún lugar!», y solo cuando «el pensamiento ya no tiene éxito en explicar sus observaciones es cuando puede interrogarse y remontar hasta el paradigma» (Glasersfeld y Morin 1992b: 30).

Deben destacar como hitos del pensamiento complejo, dentro de esta lógica modal integrativa, los atractores extraños de Lorenz en climatología y la reconstrucción de atractores de Takens, Ilya Prigogine y el estudio de estructuras disipativas en termodinámica; Feigembaum y el descubrimiento de convergencias en ecuaciones no lineales (constante del caos); Mandelbrot y el desarrollo de la geometría fractal y las propiedades escalares; René Thom y E. Zeeman con la teoría de las catástrofes de acuerdo a modelos topológico-matemáticos en estabilidad estructural y morfogénesis. David Bohm, en física de partículas, plantea la idea de *orden generativo* y *orden implicado* en las ciencias, o el estudio de las trayectorias organísmicas expresadas a nivel morfogenético de autores como Lindenmayer, Goodwin y Kaufman, quienes buscan integrar el plano evolutivo con el nivel ecosistémico de las relaciones entre especies a través de una morfogénesis evolutiva de organismos. En estos casos, los autores redefinen un estudio de la deriva y trayectoria morfológica paralela a las grandes descripciones determinísticas. A estos metaniveles les hace falta una mirada morfogenética.

En este contexto, para autores como Bohm (1978: 245), en la ciencia «el papel propio de la metafísica es el de ser una metáfora que suministre una comprensión perceptiva inmediata del orden y estructuras globales de nuestros pensamientos», resultando «fundamental para la ciencia e incluye el juntar ideas antes incompatibles de manera radicalmente novedosa» (1988: 47). No obstante, se debe tener en cuenta que este supuesto «no puede ser probado de una manera definitiva», como tampoco puede ser «desmentido por el experimento o la observación» (Bohm 1978: 245). Esto

no equivale a hablar de cualquier cosa dentro del juego epistémico, sino a reconocer un rol al acto configuracional, estético, de toda teoría, en tanto supone y propone una aprehensión de la realidad, el cual no es reducible ni tampoco demostrable a priori. Estas distinciones, en su conjunto, para Bohm, nos llevan, en nuestra contemporaneidad, a postular y reflexionar sobre dos fundamentos de las ciencias morfológicas contemporáneas. El primero de ellos es la existencia de una metafísica del proceso, donde la noción de proceso adquiera diversos niveles de complejidad descriptiva y explicativa. Según Bohm (1978),

> En la metafísica básica que voy a considerar ahora, el proceso es fundamental. Sugiero, en consecuencia, que sea tomada en consideración la noción «todo es proceso». Es decir, «no hay cosa alguna en el Universo». Cosas, objetos, entes, son abstracciones de aquello que es relativamente constante en un proceso de movimiento y transformación. (...) En la metafísica del proceso, creación y transformación de orden son consideradas siempre como el aporte más profundo y fundamental de las leyes de proceso.

En segundo lugar, dado el tipo de constructos sobre los cuales se organizan los niveles descriptivos y explicativos de la metafísica científica del proceso del punto anterior, aparecen como supuestos de trabajo epistémicos las nociones de estructura-función, como una suerte de par explicativo complementario. Según Bohm (1978: 246), la noción de estructura ha sido explicada como un «orden intuitivo de órdenes constitutivos», y si a esto «se le requiere incluir cambio y transformación, habremos de considerar ese tipo particular de proceso conocido como función».

En términos generales, en relación con los temas de una morfología evolutiva, para Bohm habría tres niveles en los que este orden puede ser discutido. A saber: «a) Proceso de cuasi-equilibrio; b) Proceso dinámico, c) Proceso creativo» (1978: 245). Esta tensión procesual generativa que media la actividad entre organismo y entorno supone ajustes constantes entre una mirada dinámico-funcional y otra estructural-transformacional autorregulada, constituyendo un espacio de confluencia modal y mediacional recurrente y constante, que más que en escisión analítica *per se*, se transforma en un campo autonómico, que oscila entre máximos y mínimos de equilibrio y tensión, pero también de generatividad de estructuras nuevas, entre ciertos ejes o polos que permiten configurar un nuevo escenario de reflexión teórica.

Estos ejes se pueden ver en la siguiente tabla:

Ejes del debate filosófico contemporáneo	
Determinismo	Indeterminismo
Continuidad	Discontinuidad
Azar epistémico	Azar ontológico
Descubrimiento	Creación
Estabilidad	Cambio
Reversibilidad	Irreversibilidad
Ser	Devenir
Global	Local

Tabla. Polaridades conceptuales del debate de la complejidad (Wagensberg 2000).

Por otro lado, esta confluencia dinámico-estructural respecto de la noción de proceso, cercada por las nociones de orden y azar, permite un marco epistémico que va más allá del mismo modelo de la complejidad, en tanto teoría restringida a la explicación de un fenómeno. Además, genera diálogos paralelos con las tradiciones filosófico-ideológicas, usualmente más presentes en el pensamiento europeo continental, y presenta un trasfondo y diversidad filosófica de más larga data, por lo que la idea de complejidad aparece vinculada al desarrollo y crisis de otras corrientes de pensamiento. Pasaron diversos e intensos debates, rupturas, quiebres e insuficiencias generados desde la discusión interna y entre las diversas escuelas, como la fenomenología, el racionalismo, el estructuralismo, el historicismo, el positivismo lógico (asociado al giro dado desde la obra de Wittgenstein), el funcionalismo, el existencialismo, el relativismo, el marxismo o los diversos materialismos, entre muchas otras. Solo a partir de los años setenta y ochenta, y luego de lo que muchos autores identifican y denominan como postmodernismo, se pueden identificar claramente autores y tendencias que, sobre dichas insuficiencias, llegan a postular la necesidad de un pensamiento complejo e interdisciplinario, así como temas como la crítica al reduccionismo funcionalista en ciencias, el potencial transformador de procesos dinámicos a diversas escalas, la interacción entre sistemas, los procesos de equilibración constante con el medio interno y externo, los procesos de ruptura y generación de estructuras sociales o de conocimiento, las dinámicas y procesos de cambio, la dependencia y mutua interrelación entre transformaciones a nivel macro y micro, el reconocimiento de los diversos procesos de fragmentación, emergencia, autonomía, autoorganización de los sistemas, y su interconectividad, junto al rol del observador en estos procesos.

Hasta el momento, solo las tendencias morfológico-constructivistas y semiótico-pragmáticas han logrado tender puentes entre la noción de realidad y la de generatividad y transformación (lo real y lo posible), congruentemente con las teorías de la complejidad. La ciencia como conocimiento y praxis. Por tanto, en el centro de su desarrollo actual, al menos en el plano epistemológico, se ha buscado la articulación de modelos fenoménico-virtuales con modelos semiótico-morfológicos mediante nociones como la de orden generativo.

Sin duda, estos ejes de debate no son necesariamente polares para todos los modelos. En muchos casos, para algunos autores, un modelo puede ser paradigmático de combinaciones reversibles, creativas y deterministicas; para otros, un claro ejemplo de modelos irreversibles, verdaderos descubrimientos y ciertamente indeterminados. El debate aún está abierto. Una de las primeras aproximaciones a las teorías de la complejidad, a través de sus distintos modelos, estuvo ligada a una suerte de replanteamiento naturalista de viejos problemas, con preguntas aparentemente simples como ¿qué forma tiene una nube, una turbulencia, el humo de un cigarrillo?, ¿o un cristal o metal visto en su intimidad atómica o molecular, que parece diferir según diversas escalas, o la diversidad de formas vivas, etc.? Más aún, ¿por qué la naturaleza adquiere esas formas?, ¿cómo es que la diversidad llega a ser parte relevante de los acontecimientos naturales o es un mero accidente o capricho? y ¿por qué difieren tanto de las formas ideales o puras?

Tal vez uno de los primeros aspectos en que haya que detenerse es en la estrecha relación que surge entre *algoritmo*, en tanto encadenamiento riguroso de acciones y actos medidos, e *imagen*, no solo como ícono o metáfora semiótico-cultural de un cierto modo procedimental eidético nuevo, susceptible de ser conceptualizada. En su conjunto, pueden ser vistos como un verdadero *lenguaje generativo de la forma*. Esta *morfogénesis*, como nuevo principio geométrico de modelación, abarca, extiende e integra la geometría euclidiana griega, la geometría descriptiva cartesiana y proyectiva, o la topología, pues las homogenieza en el plano procedimental. Esto supone una verdadera *rebelión de las formas,* como propone Wagensberg (2015). Después de todo, resulta difícil aceptar que una nube sea una mera suma de círculos, cuadrados y sólidos platónicos. Y si así lo fuera (al menos como estrategia metodológica de representación), ¿cuál sería el rol de estas formas más complejas que emergen, desde el punto de vista de las totalidades que generan? ¿Por qué? ¿Para qué? Una primera afirmación, intuitiva, pareciera indicarnos que las formas naturales —usualmente irregulares— tienen relación con

las transformaciones de los objetos, sometidos a constantes presiones y fuerzas externas e internas, siempre a medio camino de algo, siempre en gestación, aun en su plenitud, como señala Wagensberg (2005: 22), para quien «la forma de un objeto es una propiedad de frontera que separa interior de exterior», pero también nos da pistas respecto de cualidades funcionales y de organización interna, por lo que, además, nos «aporta inteligibilidad para comprender el objeto».

Hasta hace poco, la forma no era considerada una variable, sino un accidente, invisibilizando cosas obvias como el estudio de las formas naturales y su importancia en la gran partitura del mundo. Sin embargo, el estudio de estas formas mediante patrones complejos se fundamenta en la reversibilidad y equivalencia que se hace entre forma y fórmula (esto, desde Descartes en adelante) pero, actualmente, de forma particular entre factor de escala e iteración de funciones. En la práctica opera esta confluencia modal donde el cálculo se depura en un cómputo (más abstracto), que deviene nuevamente en diagramas o incluso *landscape* digital**,** lo que le permite regular esta interacción eidético-procedimental. Revisaremos algunos conceptos operativos generados por las teorías de la complejidad, en tanto modos de comprender la complejidad allí implicada.

Un decisivo paso se da en los años cincuenta, cuando Gregory Bateson plantea la necesidad, de parte de la comunidad intelectual, de generar sistemáticamente formas no reduccionistas de concebir la realidad que permitieran integrar y no solo dividir —menos aún, acríticamente— un objeto de saber. En otras palabras, generar alternativas o complementos del pensamiento reduccionista como programa científico único. A esta actitud, Bateson (2005) la denominó «pasos hacia una ecología de la mente». Este planteamiento fue simple, pero de gran impacto: ampliar la mirada, extender la mente y revincularla al mundo, pensando a partir no solo de las causas, sino de los efectos, en tanto matriz de interrelaciones que configuran un campo propio. No es solo un mero cambio cuantitativo, sino fundamentalmente cualitativo, que va del reduccionismo al holismo al interior de las ciencias[1]. Así, se puede tomar conciencia de cómo pensamos cuando miramos y describimos la realidad.

Sin embargo, ampliar la mirada de un modo holista implica una apertura a diversos temas. El primero es cómo concebir la *diferencia* que, al de-

---

1 Goethe plantea en plenitud sus ideas holistas respecto a la interdependencia ecológica que determinan los cambios del clima: «Yo, sin embargo, hace ya tiempo que no puedo evitar atribuir gran parte de las transformaciones que se manifiestan en la atmósfera, a una acción interna, misteriosa, de las montañas» (2002: 21-22).

jar de ser considerada como contradicción, debe cumplir algún rol dentro de un marco dinámico y pasa a ser integrada en algún concepto relacional. La diferencia no es contradicción, a menos que los elementos sean puestos en una relación tal que tengan que entrar en contradicción o competencia. Si la relación no es reduccionista, dos objetos diferentes pueden desarrollar numerosas formas de relacionarse (de las cuales un tipo puede ser la contradicción, entendida como una *reductio ad absurdum*. Aquí la biología empieza a hacer gala del descubrimiento de un sinnúmero de relaciones posibles entre organismos. El caso paradigmático es el estudio de ecosistemas, donde se observan relaciones de complementariedad, competencia, depredación, crecimiento, compensación, incremento, diferenciación, simbiosis, repetición, variación, destrucción, coexistencia, fusión, reproducción, síntesis metabólica, generación, etc., que incluso pueden variar en diversos momentos. De esta forma, ampliar la mirada permite considerar diversas fuentes de novedad, tales como el surgimiento de lo inesperado (entendido como azar, caos, estocástica, etc.); la constatación o existencia de influencias recíprocas que pueden hallarse entre lo micro y lo macro (diversas escalas de observación de un mismo fenómeno); los efectos a largo plazo de procesos o fenómenos recurrentes al interactuar; y el acceso fenoménico propio de la propia observación y su vinculación dentro de la trama del conocimiento.

Dinamismo, proceso, interacción e hibridaciones

> Yo mismo observé con suma claridad cómo se disipaba una de estas nubes: colgaba del pico más escarpado y lo iluminaba de luz crepuscular. Con mucha lentitud sus extremos se iban desgajando, algunos copos se desprendían y se elevaban hasta desaparecer, y así, muy despacio fue esfumándose el resto de la masa, apareciendo ante mis ojos como rueca deshilada por mano invisible.
>
> J. W. Goethe, *Viaje a Italia*

En este punto debemos preguntarnos cuál es el aporte que nos brindan geometrías como los fractales, en tanto alternativa holista al reduccionismo *ad absurdum*. La respuesta está inicialmente en ampliar la mirada y atender, reconocer y establecer nuevas relaciones (no reduccionistas) del fenómeno en estudio. Por tanto, la observación debe estar ligada a la identificación de relaciones (no causales) modales, del modo en que se relacionan las cosas. La unidad de análisis es una unidad en interacción. Desde allí se puede seguir ampliando la mirada en la medida en que se consideren nuevos sistemas y niveles de complejidad de los componentes observados. Ahora bien, desde el punto de vista de los fractales, esta ampliación de la mirada se expresa, según Mandelbrot, en la idea de autosimilitud o grado de invarianza de una forma o patrón bajo diferentes escalas desde diversos tipos de miradas. En otras palabras, los fractales permiten ver la unidad o particularidad de un objeto o fenómeno a través de la presencia de algunas configuraciones características —generalmente morfológicas o de patrones—, expresadas en la repetición de ciertos patrones que abarcan diversas escalas de observación. La existencia de un objeto se deduce de su presencia y detección en, al menos, algún rango escalar de observación o medición. Por tanto, su visibilidad o existencia —en tanto regularidad en los objetos o entes de estudio— está dada por esta escala o diversidad de escalas de interacción a través de las cuales yo me relaciono, intuyo, deduzco o simplemente me topo o hallo con ese algo, que entonces adquiere cierta presencia y corporeidad. Dicha existencia se da como configuración interactiva y depende del ajuste correlativo y dinámico de esta relación.

Esa mirada, entonces, es en sí misma un proceso dinámico y constructivo del conocimiento que necesita continuamente organizarse a través de diversas operaciones mentales y conceptuales para constituirse autorreguladamente y de forma consciente en relación con los propios ajustes, cambios, giros, interacciones y devenir de lo observado. Esto exige

nuevas formas de estudiar y conocer, que se traducen en cómo observar la continuidad y discontinuidad en sus imbricadas formas de interacción (continuidad en la discontinuidad o la discontinuidad continua), presentes en la dinámica, proceso, cambio, alteración, organización o surgimiento de la novedad de todo proceso morfogenético. En efecto, como señala Mandelbrot (en Gleick 1990: 105), «la noción de que un resultado numérico depende de la relación del objeto con el observador está en el espíritu de la física de este siglo, y es incluso ilustración ejemplar de ello», y en este sentido, este descubrimiento hace eco, e influencia, recíprocamente, toda una cultura visual propia del siglo XX.

Sin duda, esto llevó a numerosas situaciones donde observar el paso o cambio brusco de estados de un sistema generaba la impresión de estar ante verdaderas paradojas, contradicciones y quiebres entre observación y razonamiento. Por otro lado, permitió plantear hasta qué punto es posible un reduccionismo lineal que descomponga todos los procesos dinámicos en partes, invisibilizando su devenir, transformación e interdependencia. Así, cuando se considera una ampliación del marco de referencia o, en otras palabras, de la escala de observación espacio-temporal, diversas situaciones empiezan a resultar interesantes: por ejemplo, al detectar numerosos fenómenos similares que en un momento eran o se comportaban de una determinada manera y al momento o en situaciones casi idénticas se comportaban de otra debido a pequeñas fluctuaciones internas o externas al sistema, lo que constataba cómo algunos cambios en lo local o de escala inferior generaban grandes cambios a nivel de lo macro.

Otras veces, lo que pasa a una escala solo se ve en ciertas escalas de observación y no en todas. Esto ocurre sobre todo en termodinámica, con fenómenos como el estudio de fluidos o, en otro plano, con los ecosistemas vivientes que vinculan a muchos componentes o individuos en interacción, los cuales, en diferentes situaciones, se alteran con pequeñas variaciones. Estos diversos antecedentes hacen pensar que es necesario disponer de una observación continua y dinámica que, además, sea sensible al efecto de los pequeños cambios, como asimismo de diversas escalas para observar tanto los pequeños como los grandes movimientos, transformaciones, interacciones o variaciones. De esta forma, la escala de observación se asocia a una observación no reduccionista de lo interdependiente y en continuo cambio. En este contexto, el estudio de procesos, como la autoorganización, marca los intercambios y los límites fluctuantes entre un sistema y su entorno, así como los puntos críticos que determinan dichos cambios a diferentes escalas de observación y medición. Cuestiones como la reversibilidad o

irreversibilidad de muchas dinámicas (autorregulatorias, como la vida), la influencia del azar (procesos estocásticos) o la interdependencia entre lo micro y lo macro, son algunos de los ejes que sustentan el debate en torno al determinismo *versus* indeterminismo del conocimiento en las ciencias, además de la tensión entre modelos reduccionistas u holistas (o distribuidos). En todos estos temas, el eje central es el rol de las transformaciones en la naturaleza y la ciencia.

Una segunda fuente de asombro e interés, generada por el pensamiento complejo, parte del hecho de que, una vez que conocemos los rangos en que algo cambia, permanece o se relaciona, podemos concebir dichas relaciones como parte de mecanismos generadores o mantenedores de tal relación. Así, un segundo estudio relevante dentro del pensamiento complejo es el de las transformaciones en cuanto tales, no como meramente inferidas a partir de la observación de la recurrencia o divergencia dentro de una serie, sino como mecanismo generador de tal o cual relación (Cañete 2014). Como se ha dicho, la transformación lleva a plantearse cómo estudiar algo que cambia, ya sea por sucesos internos o por perturbaciones o interacciones —previstas o imprevistas— del entorno, y estudiarlo en conjunto con las continuas relaciones e intercambios que se están desarrollando. Es interesante recordar los planteamientos de Jorge Wagensberg (2004), quien señala que la forma de los objetos corresponde a propiedades *de frontera* entre los objetos y los fenómenos, muy similar a lo que el semiólogo Charles S. Peirce denominaba *correlatos mentales*.

Estudiar así un patrón de crecimiento necesariamente conlleva el ajuste de la escala y la integración en la propia observación de lo nuevo y emergente, y cómo esto influye en lo ya dado. El ajuste de la escala de observación se da en función del objeto y su crecimiento y se le suele llamar ajuste escalar o renormalización. Por ende, la autosimilitud es el grado en que una morfología o patrón irregular (no lineal) se repite en diversas escalas (de tiempo, espacio o masa) durante una transformación. En consecuencia, esta constancia morfológica de la irregularidad es una medida de la regularidad y unidad de un fenómeno, y si el patrón de crecimiento, por muy irregular que sea (no lineal), es regular al ser observado en diversas escalas, entonces dicho patrón de crecimiento es también (fractalmente) estable y la unidad del sistema debe estudiarse desde allí, pues allí converge. Por cierto, un sistema puede articular durante su transformación o interacción (por ejemplo, un tropismo) diversos patrones operando a diversos ritmos, magnitudes o escalas, involucrando varios sistemas o subsistemas, lo cual, sin duda, aumenta la complejidad del estudio. Por

lo tanto, su observación ha de requerir una constante vinculación con exploraciones conjeturales y toma de decisiones en la formulación de hipótesis. Este proceso de cambio y ajuste de escalas ya había sido intuido por otros teóricos del caos, especialmente por Lorenz, Mey y Feigenbaum en la modelación de ecuaciones y sistemas dinámicos no lineales al estudiar grandes volúmenes de datos o iteraciones sucesivas. Esa renormalización, en sí misma, no tiene reglas más que la de «ajustarse» a lo observado o a ciertos rasgos del mismo que se busca observar.

He aquí un nuevo elemento sobre el que reflexionar: ¿cómo integrar en un solo proceso y espectro de observación continuo la diversidad de componentes, relaciones, rasgos, atributos y acontecimientos que actúan diferencialmente o a la vez y a diversas escalas de observación? Como se ha dicho, en muchos casos no se trata solo de una cuestión de ajustar la escala de observación, sino de observar de manera distinta (a veces como estado, como continuo, a veces lento, rápido, como fluido, como materia, como energía, como estructura o forma, como algo inerte, como vida, etc.) para luego intentar articular modelos complejos de entendimiento. Desde el punto de vista más conceptual, se puede pasar —como sugiere Deleuze— de una descripción de hechos a una descripción de acontecimientos, incluso de acontecimientos que esperan otros acontecimientos, donde las coordenadas de la propia observación, en un principio impulsada por un intento de ser más efectiva y objetiva, devienen en un perderse y alejarse de supuestos puntos de vista privilegiados, únicos o tradicionales.

En este contexto, ampliar la mirada permite observar distintos tipos de interacciones que actúan a diversas escalas. Para muchos, esto introduce la noción de intencionalidad en ciencias o, incluso, de teleología en la naturaleza (Bateson, Bohm, Heisenberg). Sin embargo, según autores como Prigogine (1996) y Prigogine y Sternberg (1992), el principal impacto es que introduce el tiempo en las ciencias. Si el estado, por así decirlo, natural de todo sistema es la interacción, y es de allí de donde proviene su vigor, que lo aleja de la inercia como destino final, entonces, el desarrollo de un sistema dependerá de las interacciones que tenga y de cómo ciertas reglas de transformación u organización interactúen, plasmando una historia particular en el propio devenir de dicho sistema (Cañete 2014). Los sistemas, al entrar en momentos de *interacción* y *dinamismo*, se vuelven históricos, pues muchas acciones favorecerán algunos desarrollos y no otros, lo cual, a su vez, tendrá ciertos impactos y efectos, y no otros, a corto, mediano y largo plazo. En otras palabras, los sistemas construyen recorridos, trayectorias, y cada nuevo evento tiene efectos sobre el propio devenir.

Esto es reconocido y examinado por autores como Zubiri (1979: 179), para quien el dinamismo es un modo estructural de ser y estar en el mundo: «El dinamismo es ciertamente un momento estructural de las cosas, aquel momento estructural, o uno de los momentos estructurales. Quizás el más radical, por el que las cosas están en el mundo. Es la manera de estar en el mundo». Más aún, este modo dinámico de estar en el mundo nos lleva a preguntarnos cuál es la forma de ese dinamismo, por lo cual, para Zubiri (1979, 280), «la realidad es siempre emergente. Todas las cosas, en una o en otra forma, lo son. Emergentes en virtud del dinamismo. Y este es justamente el dinamismo de lo real». De este modo, «la forma general del dinamismo es por lo visto el tiempo. Las cosas emergen ahora, en un ahora, un antes y un después» (Zubiri 1979: 280-281).

Otro aspecto relevante que ofrece la ampliación de la mirada es que, al observar diversos modos de darse y actuar de un sistema, si bien es posible apreciar un metaorden, este no corresponde solo a un juego de inercia y entropía y, cual juego combinatorio, resulta más apropiado describirlo en términos de teoría de juegos y, más aún, estados posibles de un sistema. Esta verdadera revitalización (casi escolástica) de los «modos de darse» permite un estudio de las reglas de composición y transformación de un sistema. De leyes universales se pasa a la idea de leyes de composición y transformación, donde el énfasis se ejerce en la idea de las leyes como códigos lingüísticos que actúan generativamente en la composición del estado de cosas, tal como se presenta y observa en un momento o estado. Así, de la idea de modo de darse de las leyes se pasa a la idea de lenguaje de patrones.

Como hemos dicho, el foco de la atención deja de estar en el descubrimiento de leyes universales, y pasa a cómo estas se constituyen como principios operativos y llegan a ser, y qué posibilidades admiten y permiten. Más aún, el descubrimiento de los llamados sistemas no lineales o sistemas alejados del equilibrio permite articular la idea de que incluso el orden, entendido como estabilidad e inercia de las relaciones (sin roce), emerge a partir de estados donde lo natural es la interacción, y que la estabilidad se sustenta según formas de compensar o amplificar relaciones y diferencias entre sistemas. El estudio de modos indaga en las propiedades morfológicas de patrones de composición, estableciendo un área de exploración morfológica independiente y autónoma. Lo anterior hace más inquietante cómo pequeñas, medianas o grandes fluctuaciones son capaces de alterar el devenir de un sistema, y qué mecanismos es capaz de generar el sistema para compensar o amplificar dichas simetrías o diferencias que tiene con

el entorno en su propio beneficio, así como estas circunstancias pueden cambiar en otras condiciones o incluso adelantarse a ellas. Con los planteamientos de Prigogine (1996) y sus trabajos sobre las «estructuras disipativas», altamente cambiantes, bajo condiciones controladas, se produce un impacto en otras disciplinas, como la biología, en la que, tal vez con más larga data —desde antes de Darwin, incluso—, el tema de la interacción y cambio ha sido un postulado central dentro de su constitución disciplinar.



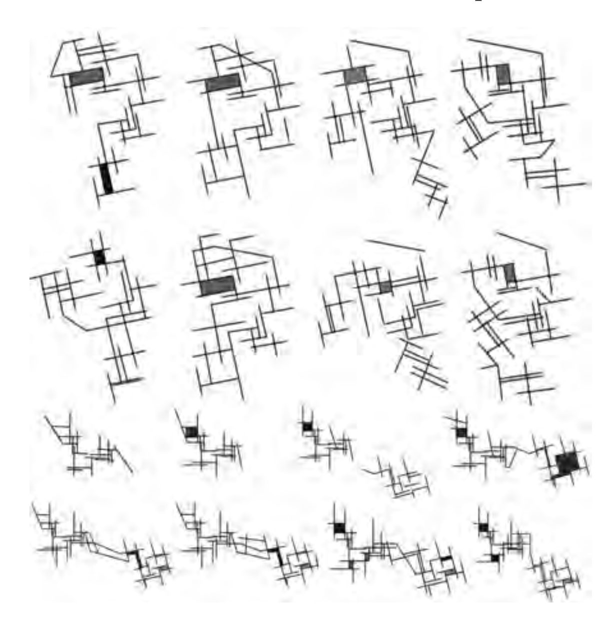
Copas de árboles, sector cordillera de la Costa. Santiago.
Fuente: fotos del autor.

Iteración de funciones y generación de patrones

¿La poesía? Un caracol nocturno en un rectángulo de agua.

José Lezama Lima, aforismos.

Una respuesta a la pregunta implícitamente planteada sobre qué nos permite el ampliar la mirada, es que posibilita detectar y comprender la interdependencia espacio-temporal de diversos fenómenos considerados ahora como parte de un mismo proceso, dinámica o acontecimiento. Y ante la pregunta ¿cómo estudiar dicha interdependencia?, la principal estrategia generada es la de observar la recurrencia y participación de una o más formas o modos de darse e interactuar de dicha variedad de acontecimientos o fenómenos considerados e incluidos, ahora, desde el nuevo nivel de observación e integración. A dicha recurrencia se la ha denominado patrón o configuración.



El uso de variaciones genera diversidad de configuraciones en la globalidad de la trama. Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, el cómo operacionalizar dicho modo integrador a partir de la confluencia y repetición de diversos patrones, se constituyó en la base del primer modelo complejo. Aun cuando el encadenamiento de eventos

sea representable bajo leyes formales de la matemática y la lógica, las posibilidades generadoras que tienen por el solo hecho de la combinatoria, generan un universo de posibilidades muy grande. Lo interesante de este lenguaje de patrones es que permite, además, estudiar una diversidad de configuraciones interactuando a la vez, pues todos ellos dejarán su huella a nivel de la forma en que operan. Así, ante la siguiente pregunta: ¿cómo estudiar la interdependencia, generalmente espacio-temporal de un fenómeno?, la principal estrategia ideada es la de observar la recurrencia y participación de sus elementos o acontecimientos simples, considerados como tramas y configuraciones cambiantes, al entrar en interacción.

Así, por un lado, se suele asumir que todo fractal es generado por un conjunto de reglas que, en general, tiene como mecanismo de base la *iteración de funciones*. Incluso en los casos de muchas *manchas irregulares*, de las cuales se desconoce o no se tiene certeza de los algoritmos que les dieron forma, se asume que fueron generadas y por ende, pueden ser descritas siguiendo algún patrón. En otras palabras, no todo sistema iterado de funciones corresponde a un fractal morfológicamente hablando; de hecho, un fractal —en tanto forma irregular— puede ser eventualmente descrito por varios patrones generadores (la dimensión escalar y la invarianza bajo escala) que indican, por así decirlo, el grado de regularidad de la irregularidad. Hay otras propiedades morfológicas, aunque estas se consideran las centrales y, de hecho, Mandelbrot (1984) sugiere que la invarianza (autosímil o autoafín) es la más central de un fractal matemáticamente ideal.

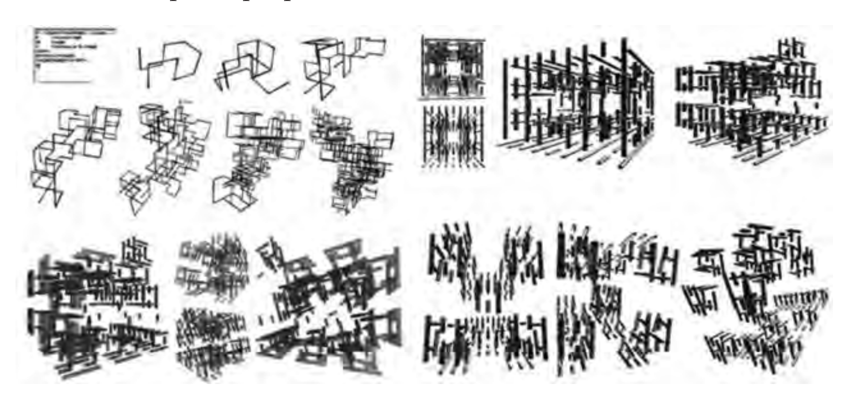
En este sentido, se puede hablar de una preeminencia de la forma. Pese a que se asume que un fractal es la expresión gráfica geométrica de una iteración de funciones, donde las propiedades y sus variaciones morfológicas deben corresponder a los valores y sus variaciones numéricas de los parámetros de control expresados en alguna ecuación o conjunto iterado de reglas, no siempre se sabe con certeza cuáles son dichas reglas. Así, para apreciar un fractal integralmente, debemos tener presente la forma (morfología o expresión geométrica) y las reglas de operación —que incluyen funciones, ecuaciones, reglas, iteraciones y sintaxis de operación—. En consecuencia, asumiendo que todo fractal, en tanto geometría, posee ciertas propiedades morfológicas, se asume que estas dependen de un sistema de reglas (habitualmente iterado) que lo genera. Es sustancial señalar que cada fractal actualiza de forma particular dichas propiedades y medidas morfológicas según el sistema de reglas que lo genera (en el espacio n-dimensional que ocupa), es decir, a cada fractal le corresponde un comportamiento y rangos de variación específicos. Para

esto, se debe evaluar en cada caso los parámetros en que adquiere su forma irregular, cómo se comporta dinámicamente, generando crecimiento y transformación, cómo se comportan el o los patrones generadores y si presenta dinámicas y tensiones internas (Cañete 2014).

En los apartados anteriores, hemos planteado que la necesidad de ampliar la mirada intenta evitar un reduccionismo *ad absurdum*, orientándose a la noción de una suerte de holismo generativo en las ciencias. Esto supone una teoría de campo de relaciones, más que de causas, en sentido absoluto. Ahora bien, como se ha dicho, en las ciencias biológicas esto ha sido mucho más asimilable dado el fuerte impacto que ha tenido la teoría de la evolución y adaptación de las especies de Darwin, que ha permitido articular genéricamente distintas tradiciones disciplinares, desde los aportes de Goethe, con el vitalismo de su morfogénesis y el estudio de las transformaciones, hasta las tipologías, taxonomías y clasificaciones de Linneo en adelante, pasando por las recombinaciones del genoma; los modelos de biología celular y la genética tampoco quedan excluidos. Por así decirlo, otorga un marco comprensivo bastante aceptable de consenso y discusión, si bien no exento de diferencias, pero lo central aquí no lo constituyen las diferencias, sino las posibilidades de diálogo generativo que permite el modelo general. Así, el criterio de adaptación permite comprender que en la naturaleza los organismos están sujetos a numerosas interacciones que tienen que integrar, compensar, asimilar, etc., numerosos eventos y experiencias para sobrevivir, por lo cual existe una amplia gama de modos de organización, expresados en una imbricada y compleja red de relaciones que modulan dicha diversidad.

Hoy en día, muchas de las ideas de cómo se dan estas adaptaciones superan los mecanismos que el propio Darwin pensó que estaban en la base. Por ejemplo, las meras variaciones azarosas, las mutaciones, la competitividad entre especies y la supervivencia del más apto aparecen como generalizaciones hechas a partir de interpretaciones acordes al clima intelectual de la época. En resumen, algo, que originariamente podemos llamar un A, luego de diversos mecanismos (generalmente recíprocos) de interdependencia, puede generar nuevas especies, un estado de no A, por así decirlo. Comprender que A es un sistema y que involucra niveles de complejidad, que a su vez son referente y contexto del desarrollo actual o posible de otros sistemas de diversa complejidad, es algo bastante nuevo en ciencias duras, y sin duda, está mucho más afianzado dentro de la tradición y mirada biológica que en las ciencias sociales, por ejemplo. Así, la diferencia debe evaluarse en el marco relacional en el cual opera. Por

tanto, la estrategia general de ampliar la mirada ha derivado progresivamente a la necesidad de considerar niveles de organización como forma de abordar la diferencia, permitiendo no solo integrar elementos diversos, estocásticos, inesperados y múltiples en torno a un mismo fenómeno, sino, además, integrar la diversidad, adaptación y constante transformación e interacción recíproca propia de los sistemas vivos.



Secuencia de iteración de funciones sobre la base de un patrón generador, mediante L-System. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, este planteamiento, que parte de una ampliación en la mirada, permite adiestrar una cierta «reflexividad» respecto de nuestra propia mirada y accionar, incluso mirando el cómo miramos y tomamos conciencia de los grados de influencia y participación de nuestra propia intervención con nuestra observación científica. La observación deja de ser un simple ajuste para convertirse en un partícipe y quizás un coconstructor de verdaderos *mundos posibles,* donde las decisiones de investigación, ya sea en forma de pequeñas variaciones o inflexiones, tienen el potencial de amplificar diferencias y generar nuevos órdenes y acontecimientos y sucesiones de acontecimientos. En estas condiciones, de la mera observación contemplativa, e incluso recreación especulativa, al desarrollo de una ciencia como praxis generativa y modelación transformadora, no hay más que un paso. La observación —como nos recuerda Piaget— también pasa a ser reflexiva y reversible (incluso la causalidad), pues al operar reversiblemente puede actuar sobre niveles de complejidad (y no solo mecánicamente, reduciendo *ad absurdum*) y permite estudiar los procesos que llevaron tanto a la generación del estado actual de cosas como hacia la generación de eventuales estados, niveles, modos o disposición de cosas. En conjunto, como sentencian Piaget y Apostel (1986: 37), «el desarrollo no consiste simplemente

en equilibraciones nuevas, sino en equilibraciones maximizadoras, por ejemplo, que conducen a nuevos equilibrios que no siempre se revierten a un estado anterior de equilibrio, pero que involucran enriquecimientos». Sucede, entonces, que una visión disciplinar particular sometida a una ampliación de la mirada o mero ajuste de escalas, permite homologar una diversidad de principios operativos, configuraciones y transformaciones que incluye un ajuste recíproco de las propias escalas de observación, e inevitablemente pasa por una cascada de patrones que operan sobre patrones, y preguntas sobre preguntas, y respuestas que operan sobre respuestas, etc., que actúan como una verdadera sucesión de transformaciones que van del ¿cómo sucede algo?, ¿cómo interactúa?, ¿cómo funciona o se organiza?, al ¿cómo lo replico?, ¿qué puede llegar a ser o suceder?, ¿cómo se modela? y ¿qué otras posibilidades de ser pueden darse y puedo generar al conocer los patrones de interacción y generación? La mirada no solo es activa, en tanto seguimiento de un fenómeno, sino que pasa a ser parte de un proceso de distinción activa. Un caso de esto, claramente, es la generación de materiales como la nanotecnología y la biotecnología actuales.

Es importante destacar que esta manera de mirar, más inter y multidisciplinaria, emerge, históricamente, en parte como consecuencia del impacto de la cibernética de Wiener posterior a las conferencias Macy en los años cincuenta. De esta forma, un científico puede partir estudiando un fenómeno en un área determinada y, al poco andar, terminar en otra área distinta a la de su especialidad y formación. Es así como muchos desarrollos en un área específica tienen aplicabilidad en otras muy distintas, generándose nuevas disciplinas de fuerte tendencia híbrida e interdisciplinaria. Estudiar la dinámica y el cambio requiere de métodos de observación que integren, ya en la observación, la medición del cambio, la participación de lo inesperado y la transformación continua, métodos que estudien diversos acontecimientos que operan sobre acontecimientos, pliegues sobre pliegues, cambios sobre cambios.

Por último, lejos de sustentarse una división entre observador y observado, la ampliación de la mirada permite redescubrir una continuidad del *conatus* (cartesiano o spinoziano) entre ciencias naturales y humanas en el seno de la complejidad (Wagensberg 2010), en la medida en que se abren no solo a un racionalismo deductivo, sino intuitivo abductivo, que sea capaz de aprehender y modelar procesos de azar, incertidumbre, interacción y transformación más complejos.

Azar e incertidumbre

Las olas de rodillas
Los músculos del viento
Las torres escarpadas como gritos
La catedral colgada de un lucero

Jorge Luis Borges, «La catedral»

El ampliar la escala trae consecuencias respecto a nuevas relaciones involucradas. También plantea la interrogante sobre lo que queda fuera de mi foco de atención. ¿Qué impacto tiene lo que simplemente no alcanzo a percibir? Más aún, cabe preguntarse si lo que está fuera de nuestra comprensión es susceptible de aprehenderse y comprenderse o si siempre hemos de considerar un trasfondo de incertidumbre, o, más aún, si este orden no emerge de un caos absoluto primigenio si está en constante interacción con él, un orden dentro del azar o el azar como un nuevo tipo de orden. No son pocos los científicos que plantean radicalmente esta cuestión del orden como emergente del caos o en constante lucha. Como señala González-Rey (1997: 65), «Precisamente la complejidad presupone sistemas donde el orden y el desorden se integran dialécticamente en la definición de la cualidad de un sistema. El caos es un orden que no es secuencial, regular ni acumulativo y que rompe las formas anteriores de orden en el funcionamiento del sistema». En este contexto, desde sus efectos epistemológicos, «Complejidad implica creación permanente, (...) por tanto, una renovación permanente de las formas acabadas del conocimiento» (González-Rey 1997: 65). Recordemos que, para autores como Morin,

> El pensamiento complejo no es el pensamiento completo; por el contrario, sabe de antemano que siempre hay incertidumbre. Por eso mismo escapa al dogmatismo arrogante que reina en los pensamientos no complejos. Pero el pensamiento complejo no cae en su escepticismo resignado porque, operando una ruptura total con el dogmatismo de la certeza, se lanza valerosamente a la aventura incierta del pensamiento... (*ctd.* en González-Rey 1997: 67)

Otros lo plantean como una cuestión de incertidumbre, de falta de conocimiento dado el estado actual del desarrollo científico. Esta descripción más positiva del conocimiento, en el mejor o peor de los casos, permite —al ampliar la mirada— tomar cierta conciencia de dónde estamos y lo que

falta por descubrir. En el caso de la modelación de formas (morfogénesis) esto adquiere radical importancia, pues una forma es un análogo siempre inacabado, desde el punto de vista interactivo, transformacional, pero también dinámico, temporal y escalar. Algo que pueda mantener una unidad a cierta escala, en otra escala de observación pueden no evidenciarse cambios relevantes, sea porque no son constatados y, aun evidentes, según su deriva espacio-temporal. Autores como Briggs y Peat denominan a este rasgo, de amplificación sutil de las diferencias, como una de las leyes del caos (efecto mariposa, según autores como Gleick), donde las divergencias, en un inicio sutiles, han de aumentar en la medida que un sistema entra en divergencias escalares al interactuar, como es el caso de los sistemas no lineales, lejos del equilibrio o autoorganizados. El problema radica, entonces, en dilucidar en qué medida somos inconscientes (operacional y/o configuracionalmente) de tales factores. Para esto, la razón debe apelar y descubrir en la intuición un medio anticipatorio, capaz de habérselas en el plano de la incertidumbre y su estrecha vinculación a la creatividad, a través del desarrollo de conjeturas y configuraciones posibles. Recientemente, autores como Wagensberg (2010) han postulado una ecuación comprensiva de tal situación:

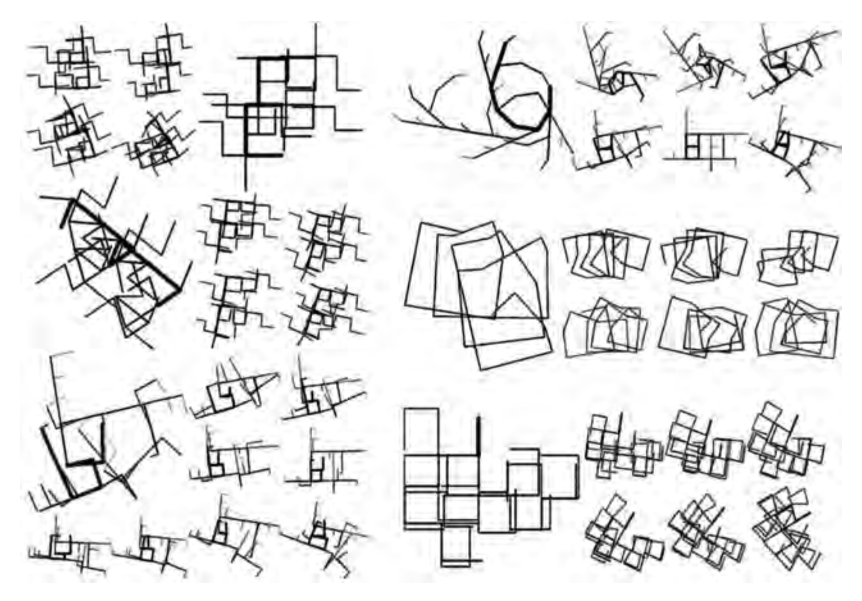
COMPLEJIDAD + ANTICIPACIÓN = INCERTIDUMBRE + ACCIÓN

O lo que vendría a ser equivalente:

COMPLEJIDAD - ACCIÓN = INCERTIDUMBRE - ANTICIPACIÓN

Esta disyuntiva entre azar epistémico, asociado a un desconocimiento de dichos factores o variables, o un azar contingente, que reconoce en el mundo una fuente de indeterminabilidad, dado su dinamismo ontológico, se cuestiona por la factibilidad de considerar y/o medir todas las variables en todos sus momentos y escalas, o bien, por el hecho de que por pequeñas fluctuaciones n-decimales, generen nuevos órdenes que no retrotraen sino que se expresan en nuevos escenarios, patrones y formas. Cualquiera de estas situaciones, reconocidas y estudiadas derivan en un rasgo o margen de imprevisibilidad, la cual, deviene en el reconocimiento de la generación de órdenes y patrones nuevos, como una forma de ley determinista al seno de las ciencias. En palabras de Wagensberg (1999): *«lo que empezó como una curiosidad matemática de la no linealidad (...) se ha generalizado ahora a cualquier ámbito de la creatividad y la innovación, desde la física del aire hasta el mismísimo*

arte» (p. 11), por lo que la complejidad hoy se entiende como «*una disciplina científica dedicada, justamente, a la comprensión de la complejidad del mundo, en sus procesos creadores e innovadores»* (*ibídem*, p. 9). Debiéramos reconocer que la ciencia ha cambiado rápidamente sus esquemas conceptuales, expresado en las posibilidades de manejo de información, rangos predictivos, variabilidad y flexibilidad en el manejo de la contingencia (diacrónica) para configurar nuevos escenarios y estados posibles mediante ecuaciones y/o reglas.



Secuencia de transformaciones generadas por alteración de un código algorítmico seguido de una variación angular, en LSVG. Fuente: Elaboración propia.

Abstrayéndonos del plano simbólico cultural de su asimilación, uso y valoración, y en un contexto aún influido por lo postmoderno, pareciera ser que el estudio de la forma oscila desde una asimilación entre las formas *puras e ideales*, y las *formas irregulares, orgánicas y amorfas,* mediante el desarrollo de modelos y patrones *transformacionales y dinámicos* que operan a diversas escalas de temporalidad y espacio. Se consolida, así, una suerte de imagen de mundo subyacente a estos modelos, cargada de un modo intelectivo que podemos identificar con el *estudio dinámico* de lo *irregular,* usualmente *asociado a lo amorfo* y *fragmentado,* aún en exploración. Las causas son diversas. No solo está el desafío teórico e intelectual

que nos sigue planteando su estudio, además de la comprensión de sus principios y posibilidades, sino otros motivos, tales como una suerte de orden o mirada holista o ecológica, alterna a la de la ciencia oficial reduccionista pero con la que comparte su sentido trascendental, o por el contrario, ese rasgo de fragmentación y derrumbe de modelos ideales o utópicos modernos, o la retirada hacia formas de hibridación y mestizaje semiótico cultural que se suceden y agregan a una matriz cultural común, llevándonos a reconocer en ellas un estado potencial creativo-expresivo no elaborado del todo conscientemente, y que aún aparece como atractivo, cargado de un *aura* cultural (por hacer referencia a la noción de «aura» planteada por Benjamin), y que nos permitirá extendernos a la noción de experiencia numinosa, planteada por Carl Jung desde su psicología de los tipos psicológicos. También, esto nos permite abordar temas estéticamente, como la multiplicidad, polifonía, diferencia u otredad (como nos recuerda Levinas), un plano desde un horizonte existencial, e incluso religioso, dentro de la cultura contemporánea.

Junto a estas posibilidades, hemos de rastrear una zona de confluencia que se ha ido ensanchando vertiginosamente entre el enfoque estructural operacional, por un lado, y lo hermenéutico fenomenológico, por otro, cuyo común denominador es la noción de acto. Se unen, así, un plano algorítmico operacional, en su encadenamiento generativo, con un campo semiótico polisémico más amplio, en tanto configuración dinámica de sentido, desde su organización formal, dinámica y procesual.

Lenguajes transformacionales y modelación virtual

> Si finalmente el cuadro presenta el espacio de una configuración de cristales cortantes o de piedras bruñidas, no se trata de un juego, sino del lógico resultado de una meditación sobre la forma: la reflexión cubista descansa, esencialmente, en la reducción de todas las proporciones y desemboca en formas proyectivas primordiales, como el triángulo, el rectángulo y el círculo.
>
> Paul Klee, *Teoría del arte moderno*

En el estudio de la forma, hemos de destacar dos elementos propios del pensamiento contemporáneo que constantemente reaparecen en el debate estético.

Por un lado, está la noción de estructuras transformacionales. Para Piaget (1969), la noción de estructura transformacional constituye el eje del desarrollo cognoscitivo en tanto dimensión adaptativa, por lo que, ya en sus últimas décadas, se habría de dedicar a la dimensión dinámico-funcional de la estructura, donde el análisis estructuralista diacrónico es insuficiente en tanto mera identificación y caracterización de períodos, subperíodos y estadios, y más bien debe abordarse desde su alcance más profundo, pues todos estos períodos, en su conjunto, constituirían un proceso de equilibración sucesivo; es decir, están determinados por un equilibrio dinámico, donde la estructura previa se integra en un nuevo sistema en formación hasta un nuevo equilibrio más estable y con un campo más extenso (nuevo estadio). (Piaget 1980; véase como referente de este punto: Labra 1995, Quezada 1998, Cañete 2000).

Resulta básico, entonces, destacar que si bien

> cada estadio se caracteriza por la aparición de estructuras originales, cuya construcción global lo distingue de las anteriores estructuras, cada período también se destaca por comportar una serie de características momentáneas, que van siendo modificadas por el posterior desarrollo en función de las necesidades de una mejor equilibración. (Labra 1995: 4).

Esta continuidad evolutiva de las estructuras cognitivas requiere, entonces, de una continuidad analítica que explique el cambio de estructuras. En este punto de la explicación piagetana cabe remitirse a Inhelder, García

y Voneche (1981) para comprender la complementariedad del análisis estructural con un enfoque y análisis funcional: «Es evidente que un análisis estructural tal recabe su complemento: un modelo que dé cuenta del cambio» (11). En efecto, Piaget no se limita al marco de un análisis estructural de los estados de equilibrio; su interés se centra, sobre todo, «en el paso de una forma de equilibrio a la siguiente, es decir, sobre los mecanismos de superación de estructuras antiguas por la construcción de estructuras nuevas» (Inhelder, García y Voneche 1981: 11).

Se puede decir que estos planteamientos han sido el referente sobre el cual se ha instalado el problema de la emergencia fenoménica a partir del conexionismo de Piaget y Chomsky (1983, con prólogo de Massimo Piattelli-Palmarini) y los modelos de redes neuronales (Varela y Thompson 2000; Flores 2007; Ibáñez y Costelli 2007; Soto 2007). Por ende, la noción de escala se convierte en un puente hacia el *campo fenoménico,* generado a partir de la noción de operación y estructura dinámica o en equilibración.

Subyacente a lo anterior, aparece el problema de la evolución, el historicismo y la temporalidad de los actos y eventos (Prigogine 1996) en relación al conocimiento y el contexto histórico. También resulta pertinente en el plano estético en relación a los modelos asociados al estudio del espacio y el tiempo físico, desde dinámicas cambiantes que emergen a partir de *estructuras disipativas,* en constante transformación, que presentan una sorprendente «metaestabilidad» (Prigogine y Sternberg 1992). Como señalan estos autores, «exponíamos allí la inversión del paradigma clásico que identificaba crecimiento de entropía con evolución hacia el desorden. Describíamos el papel constructivo de los fenómenos irreversibles y los fenómenos de autoorganización que tienen lugar lejos del equilibrio» (1992: 10). Esta metaestabilidad de las dinámicas y procesos lejanos del equilibrio apuntaría, según dichos autores, a que el tiempo, finalmente, es irreversible, y por tanto les lleva a revalorar la noción de un tiempo fenoménico existencial que apunta «hacia la necesidad de superar la negación del tiempo irreversible, negación que constituye la herencia legada por la física clásica a la relatividad y la mecánica cuántica» (1992: 12).

El segundo elemento propio del arte contemporáneo es la intuición y el algoritmo. Como hemos indicado, todo acto mental, aun en el nivel más procedimental de un proceso creativo o generativo, supone *una dimensión comprensiva* del mismo o, al menos, la búsqueda de un campo experiencial interpretativo donde adquiere sentido. Así, por un lado, en la actualidad pareciera haber un relativo consenso sobre el reconocimiento de una suerte de «fenomenología de cuerpo presente», como expresara el neurocien-

tífico chileno Francisco Varela (2000; 2014). Esto se constata en la noción de emergencia, que desempeña un papel central en los modelos de corte conexionista en las redes neuronales, más cercanos a la problemática de la existencia consciente como gran emergente, mientras que la noción de imagen mental jugaría un rol modulador dentro de los modelos mnomológicos, propios de las ciencias cognitivas más funcionalistas y de la psicología cognitivo-evolutiva en relación al problema de la intencionalidad. Desde el estructuralismo, este nivel procedimental operatorio, descrito por Piaget (1988), supone, desde sus inicios, una suerte de «primigenia conciencia, que en sus inicios es aún indiferenciada o adualista, y que se sitúa en un único plano, sin distinguir del todo un polo exterior u objetivo, y un polo interior y subjetivo» (79). Esto porque la conciencia «primero ... aprehende solo la superficie de las cosas y la superficie del yo», es decir, la zona de unión entre la acción y su meta. Después, aunque en forma muy lenta y laboriosa,

> ... construye la idea de sí mismo al propio tiempo que organiza al mundo de los objetos exteriores, es decir especializado y objetivado a este a partir de un estado de fenomenismo sin objetos: entonces, las construcciones del universo exterior y del universo interior, o del objeto y del yo, son correlativas en la organización de las acciones. (Piaget 1988: 79)

Por tanto, se ha desarrollado una suerte de paradigma mixto que contempla tanto la dimensión operacional como la dimensión fenoménica de expresión, como base que gatilla y enmarca el desarrollo intelectual. El desarrollo de las formas de cálculo, conteo, geometría, álgebra y lógica es fruto de esta progresiva depuración y «toma de conciencia de las operaciones», donde «ya no se las concibe como relaciones entre objetos, independientes del pensamiento, sino como actividad interna del sujeto, en interacción con el mundo, por tanto, relativa a un propio proceso de construcción» (Piaget 1988: 83). Así pues, desde el punto de vista de una construcción de la inteligencia como dispositivo formal, «conocemos el modo en que la filosofía reflexiva de Descartes consagra esta toma de conciencia de la actividad del sujeto» (Piaget 1978: 83). Más aún en nuestros días, cuando la mismísima noción mnomológica de reglas fue transformada en un verdadero lenguaje relacional del tipo algorítmico operatorio, e incluso morfológico, en nuestro caso. Esto no solo por la ampliación de ecuaciones con riquísimas nuevas expresiones geométrico-morfológicas, sino por el

uso de metalenguajes que permiten la interacción y regulación de diversas ecuaciones entre sí, o niveles operatorios diferenciadamente. En el caso del diseño paramétrico (Schumacher 2011), el uso de diversos algoritmos y metaalgoritmos supone niveles de conciencia o comprensión de dichos niveles que operan como instancia regulatoria de la interacción. Por eso, la operacionalización responde a un plano de objetivación y desobjetivación de relaciones dinámicas. Según Flavell (1991: 21), «en la concepción sustentada por Piaget un incremento de objetividad será dependiente de un incremento de actividad por parte del sujeto», de modo que

> El pensamiento es en sus comienzos deformante porque se basa en la consideración aislada de ciertas relaciones privilegiadas. El progreso en el desarrollo del pensamiento consistirá en coordinar progresivamente puntos de vista diferentes, relaciones antes inconexas, en multiplicar las puestas en relación; en una palabra, en integrar sistemas parciales en estructuras de conjunto. La objetividad aparece así indisolublemente ligada a un incremento de actividad organizadora por parte del sujeto. (Flavell 1991: 44)

De lo anterior se desprende que la noción misma de estructura surge evolutivamente de la interacción y dinámica del sujeto con un objeto o contenido, siendo una instancia esencialmente mediadora de dicha interacción. Por eso, dicha estructura formal, reversible y abstracta operacional con el mundo solo es posible entenderla como un proceso de interacciones y equilibraciones sucesivas, que la van organizando como tal. En este proceso, las relaciones lógicas de inferencia permiten y sustentan, en un primer punto, una concepción mimético-especular centrada en lo material y concreto. Sin embargo, en un segundo momento evolutivo, esta relación es depurada y abstraída silogísticamente de la interacción con el mundo (siguiendo la noción platónico-aristotélica metafísica) para progresivamente, en un tercer momento, afianzarse y sustentar la consolidación de los mismos mecanismos, ahora, en tanto principios abstractos, con los cuales, luego, pensamos el mundo, depurando dichas relaciones, para configurar las ciencias normativas actuales. Esta continuidad generativa busca ser explicada por la epistemología genética de Piaget, mediante la noción de construcciones o relaciones cognoscitivas dinámicas con el mundo. Para Flavell (1991)

> En cualquier estructura compuesta de partes y un todo que contiene esas partes, según creía Piaget, hay solo tres formas posibles

> de equilibrio: predominio de las partes con las consecuentes deformaciones del todo, predominio del todo con la consecuente deformación de las partes, y conservación recíproca del todo y de las partes. De estas tres formas solo la última representa un equilibrio bueno y estable, mientras las otras se desvían en mayor o menor medida de este estado óptimo. (22-23)

De estas primeras constataciones Piaget derivaría su metateoría de la *equilibración homeorética* progresiva (dinámica y no estética) de las estructuras cognoscitivas que tiene como eje una mirada formalista, abstrayéndose de los contenidos o al menos, describiéndolos en términos de los modos de asimilación (concreto, abstracto, formal). Así, en este marco dinámico transformacional emergente, no todas las interacciones darán como resultado estructuras más integrativas, flexibles y, en consecuencia, adaptativas desde el punto de vista de la conformación de un conocimiento que funde una ciencia normativa; sin embargo, es este dinamismo de las estructuras, y especialmente su coordinación y conformación en tanto unidades, lo que ha de quedar regulado por las acciones con sentido realizadas en el mundo.

Está claro que autores como Piaget (1987) permiten replantear la noción de estructuras en transformación desde una mirada dinámica, e incluso arquetípica, como veremos más adelante al abordar el problema de la creatividad en el arte, visto desde un marco analítico junguiano. Por el momento debemos puntualizar que Piaget, al reconocer y dar cuenta del momento diacrónico evolutivo mental, hace confluir las configuraciones operacionales mentales en configuraciones sincrónicas, de sentido más amplios.

Esto enmarcará el debate entre estructuralismo y hermenéutica que empezaría a darse ya después de los años cincuenta y lo extenderá a la noción de fragmentación, propia de muchas miradas contemporáneas y postmodernas.Así, desde una metamirada propia de una historia de las ideas, es posible ver, en el debate aludido entre estructuralismo y hermenéutica, paralelismos similares de tipo dualista y reduccionista de otras épocas. Así, por ejemplo, según Durand (2011), se debe reflexionar sobre cómo muchas teorías actuales reproducen debates antiguos. Es el caso del «dilema aristotélico tradicional de la forma ideal, y del contenido positivo, se sedimenta y mantiene a pesar del cambio» (2011: 52), donde esta situación sería asumida y abordada en debates y posturas más contemporáneas; por ejemplo, «cuando G. Gurtvich y, sobre todo, P. Ricoeur se oponen a C. Lévy-Strauss, ¿acaso no es la repetición inconfesada de las

preocupaciones que Porfirio legaba a la escolástica?» (2011: 52). Como señala el mismo autor, una mirada excesivamente analítica terminó en un conflicto que oponía

> ... el estructuralismo abstracto de Claude Lévy-Strauss y la hermenéutica historiadora de Paul Ricoeur, con los mismos rasgos polémicos que, a través del lenguaje y la conceptualización de la escolástica occidental, enfrentaban a los formalismos enemigos del realismo y del nominalismo con el inmanentismo materialista de los conceptualistas. (Durand 2011: 51)

Esta relevancia de los aspectos procedimentales e interactivo-transformacionales supone una confluencia —o al menos, un paralelismo— entre lo que autores como Muntañola (2001) distinguen como *hecho hermenéutico* y *derecho estructuralista,* articulado por un análisis complementario entre lo sincrónico interior y exterior, y un análisis diacrónico interior y exterior que permita:

> ... situarse, a la vez, en el interior y el exterior del acontecimiento y en el interior y el exterior de la cultura, como estructura particular sincrónica. Hay que cruzar el símbolo como acontecimiento en el que lo diacrónico opera desde adentro, con el símbolo como acontecimiento en el afuera, como posible camino en el seno de un símbolo materializado. (Muntañola 2001: 41)

Es importante este planteamiento, pues supone que hay que encontrar

> ... una interpretación que no distorsione la realidad en hechos y derechos, sino que la explique como síntesis de ambos. Lo mismo con respecto a la estructura. El signo, como interrelación entre acontecimiento y estructura, es el que sintetiza ambos, pero ¿qué dimensiones significativas tendrá tal signo? (Muntañola 2001: 41)

Como se puede apreciar, ya en los años ochenta se fragua una complementariedad entre estructura y signo, cuya síntesis, o al menos punto de apoyo o común denominador, ha de ser la noción de acto, por parte de enfoques más cercanos al pragmatismo, y de gesto, desde las nociones más hermenéuticas (por ejemplo, Read 1971), lo que puede entenderse o asimilarse a la noción de acto con sentido mínimo (que revisaremos más

adelante). Más allá de las complementariedades similares planteadas por Muntañola (2001), el debate aludido, centrándonos en su importancia y vigencia actual, estará dado porque genera un marco donde la estructura pasa a ser estudiada transformacionalmente, formando una imagen más bien de fragmento o de estructura en constante deformación.

En consecuencia, el reconocimiento de un pensamiento deformante (en tanto matriz de relaciones interactuantes) como parte inevitable de una coordinación progresiva con el mundo es, sin duda, un aspecto poco estudiado en la obra de Piaget (1981), el cual aparece como un momento de coordinación insuficiente en términos de resolución de determinados problemas, pero nos abre un campo de estudio hermenéutico formal para aproximarnos a la comprensión de los procesos creativos, donde nociones como tramas y fragmentos aparecen como frutos e instancias constructivas o deconstructivas de procesos mayores de interacción.

Recordemos que, desde una lógica modal, hemos de buscar la mirada sinóptica entre las distinciones analíticas descompositivas, vistas desde una mirada transformacional, pero en este caso, diacrónico-sincrónicamente. Recordemos que esta mirada reduccionista aparece como modo de tender puentes entre tradiciones que, al menos durante buena parte del siglo XX, se plantearon como antagónicas, como tantas otras distinciones. Constatamos que

> la querella del estructuralismo gravitó concretamente alrededor de dos acepciones antagónicas de la estructura: la que considera la estructura como el tipo de un modelo, especie de sistema de clases y de relaciones latentes y abstractas, y, por el contrario, la que pone el acento sobre las relaciones concretas, e incluso sobre las transformaciones de estas relaciones, de modo que la estructura aparece como un tipo ejemplar, *sujeto al discronismo.* (*Ibídem*: 51)

Es decir, una estructura sujeta a «la intervención del tiempo —por no decir historia— como otorgador o al menos distribuidor de estructura en los procesos de desestructuración y reestructuración.» (Piaget, 1981: 51).

Por último, la consecuencia de esta evolución es que genera un posible espacio de análisis del problema del arte contemporáneo, que se ha de producir, principalmente, en la metáfora e imagen de *fragmento,* incluso en la noción de *deconstrucción postmoderna* y, más ampliamente, en la noción de *formas irregulares,* destacada por el arte y la estética, pero también, en el plano de las ciencias y epistemología cientificista, llamada teorías de la complejidad.

Morfología: convergencia actual de arte y ciencia

> Las cuestiones que suscita este libro son ecológicas: ¿cómo interactúan las ideas? [...] proponer una nueva manera de pensar sobre las ideas y sobre esos conglomerados de ideas que yo denomino Mentes. A esta manera de pensar la llamo la Ecología de la Mente o Ecología de las Ideas.
>
> Bateson, 1979

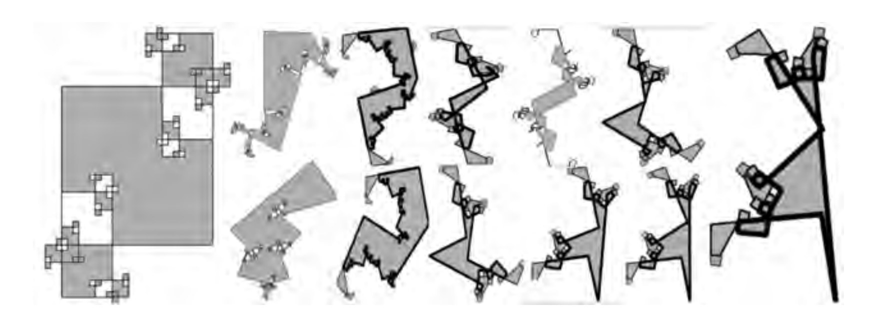
Como se ha señalado, el problema de la forma siempre ha sido afín a las artes; sin embargo, desde el Romanticismo, y decididamente desde el cubismo y las vanguardias de inicios del siglo XX en adelante, se empieza a consolidar lo que muchos han denominado paradigma de la *descomposición y fragmentación de la forma en las artes*. Por otro lado, como hemos planteado anteriormente, un eje de debate de particular importancia se ha generado con el surgimiento y consolidación de modelos y geometrías como las teorías del caos, los fractales, los pliegues n-dimensionales, las redes neuronales y tantos otros, usualmente asociados a las llamadas teorías y modelos de la complejidad (Morin 1992, 2001, 2008; Oyarzún 2000, 2010; Solà-Morales 2010; Cañete 2014, 2016, 2017). No obstante, no han sido atendidos, salvo como análisis al margen, como frontera, desde la hermenéutica, semiótica o teoría crítica postmoderna, o desde una cierta estética cultural, como la que se produce a través de planteamientos como los de imaginarios o hibridaciones culturales, que abordan temas tales como diversidad, otredad, dinamismo y fragmentación del mundo actual (Nancy 2013; Read 1972; Eco 1989; Canclini 1990; Jay 2002, 2003; Sloterdijck 2003; Oyarzún 2012; Montaner 1999; Mena 2010; Koolhaas 2000, etc.).

En este contexto, ofrecemos algunos elementos de reflexión sobre el problema del *fragmento y la trama* (en tanto hecho hermenéutico estructuralista contemporáneo) como marco de relativa confluencia escópica (Jay 2003). Desde la óptica postmoderna, dichas polaridades caracterizan a uno u otro polo del debate (esencial/existencial; temporal/atemporal; mnomológico/contextual), que podemos afirmar que se funda en una suerte de acto creativo que define parte del pensamiento contemporáneo, al confrontar, por un lado, los elementos expresivos (incluso gestuales) mínimos de la pintura abstracta (el punto y la línea, como señala Kandinsky), con la imagen y comprensión del mundo natural, expresivo, inagotable y diverso.

En el arte, lo amorfo adquiere una forma expresiva al amparo de diversas vanguardias artísticas, desde el Romanticismo (como Turner) y los

posimpresionistas (como Kokoschka) hasta llegar a las simplificaciones cubistas, a las deformaciones expresionistas u onírico-surrealistas o a las abstracciones formales u orgánico-materistas o, simplemente, gestuales. En el caso de las ciencias, esto no ocurre sino recién a partir de las teorías del caos o la geometría de los fractales, donde se ha podido representar y modelar configuraciones y tramas irregulares solo en función de conceptos y distinciones propias. Esta vinculación emergente entre ciencia y formas naturales, desde el punto de vista de la modelación virtual morfológica al menos, ha derivado también en una progresiva disolución de límites en las operaciones entre ciencia y arte, donde, como señala el filósofo Pablo Oyarzún (2012), «la diferencia epistemológica entre las estrategias de búsqueda en la ciencia y en el arte no es, en modo alguno, irreconciliable». Por cierto, esta apertura y diálogo entre ciencia y arte nos hace recordar los trazados del propio Kandinsky a inicios del siglo XX en relación con el campo que se abría con el estudio de morfologías irregulares naturales para el arte, donde preveía, además, una convergencia entre ciencia y arte. Según Kandinsky,

> La aplicación de la línea en la naturaleza es rica y profusa. Solo un investigador, un científico podría llevar a cabo un estudio sobre este importante tema. Especialmente valioso para el artista sería advertir hasta qué punto el reino independiente de la naturaleza aplica los elementos básicos: qué elementos aparecen, qué propiedades poseen y de qué modo se combinan. Las leyes de composición de la naturaleza se ofrecen al artista, no para ser imitadas, ya que la naturaleza tiene sus finalidades propias, sino para ser confrontadas con las del arte. (1993: 110-111)



Secuencia de transformaciones generadas por alteración de un código algorítmico seguido de una variación angular, en LSVG. Fuente: Elaboración propia.

Mecanismos morfogenéticos

> Desconcierta comprender que los elementos, que parecen bloques elementales de edificios, siguen variando y son tan diferentes a la vez. Ello se debe a que entre la repetición infinita de elementos también observamos una variación casi infinita.
>
> Christopher Alexander, *El modo intemporal de construir*

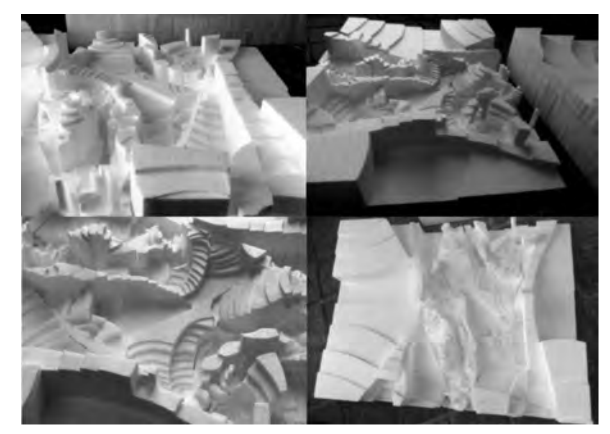
Así, desde el punto de la modelación computacional contemporánea, el impacto de las llamadas teorías de la complejidad (expresado en geometrías como los fractales) ha revitalizado el estudio de *morfologías* y *transformaciones morfológicas a escala,* generando un amplio campo de exploración que podemos denominar como estudio de las *formas irregulares,* asociado a las formas orgánicas y naturales, en contraste con las formas ideales, regulares y abstractas. En este espectro, el estudio morfológico de las transformaciones está asociado al estudio de la constitución de un objeto y las relaciones que este establece en distintos niveles y planos de su representación (como las relaciones interiores, exteriores, transobjetuales o a escala). De ahí que cuando un objeto se transforma, desde un plano factual se establece un problema epistemológico. ¿Cuál es el fundamento que permite decir que un objeto ha cambiado? ¿Qué relaciones se establecen y generan durante un cambio para constituirlo como tal? ¿Qué tipos de cambios existen? ¿Cuál es su grado de estructuración, organización, multiplicidad, reversibilidad y ruptura con otras posturas? En otras palabras, ¿cuál es su cognoscibilidad y cómo se representan dichos cambios en sus distintos planos de formalización? Según Deleuze (2000) (y el matemático Bernard Cache) se distinguen tres tipos de transformaciones: vectoriales, proyectivas y fractales. El primer tipo, las transformaciones vectoriales o por simetría, con un plano de reflexión ortogonal o tangente, actúan según las leyes ópticas y transforman la inflexión en punto de rebote u ojiva, siguiendo la forma de las trayectorias de circulación en su rebote especular. Las segundas transformaciones son proyectivas y expresan la proyección de un cuerpo sobre el espacio externo, de espacios internos definidos por parámetros variables. Es el clásico contrapunto entre la geometría descriptiva cartesiana y la anamorfosis renacentista y se aplica también al caso de las transformaciones n-dimensionales de René Thom, quien descubre formas propias (a modo de pliegues) en la intersección entre tales dimensiones.

Por último, las transformaciones fractales tienen una inflexión en sí misma inseparable de una variación infinita o de una curvatura variable que atraviesa por diversas escalas, admitiendo similitudes y diferencias en una orgánica unidad en interacción y transformación constante. Para Deleuze, en este tipo de transformaciones,

> El orden deviene en turbulencia, y se realiza y organiza por retraso, por diferido, más bien que por prolongamiento o proliferación: en efecto, la línea se repliega en espiral para diferir la inflexión en un movimiento suspendido entre cielo y tierra, que se acerca o se aleja indefinidamente de un centro de curvatura. (2000: 25)

Tomemos el amplio campo que se extiende al generar metarreglas que operan desde una multiplicidad de interacciones y secuencias que producen nuevas configuraciones en base a transformaciones secuenciales y múltiples, conjugando una operatoria como base de dicha diversidad. Asumamos que su representación se dará en un plano de objetividad que ofrece el mapa cartesiano en tanto verdadero dispositivo de observación, ajustable a escala, según los propios requerimientos de la observación. Es por esto que este ajuste escalar, operable desde la propia observación, nos ha de llevar al problema del observador epistémico, y revalorar el rol de la fenomenología como modo de aprehensión involucrado en los procesos de modelación algorítmica.

En consecuencia, nos ha de interesar cómo opera la intuición que guía en su aspecto creativo aquellos planos de representación, fomentando una interacción entre los planos analítico-deductivo e intuitivo y holista de la observación, además de cómo opera dicho lenguaje desde esa dimensión dialógica en su confluencia y dimensión creativa generativa. Revisemos someramente el operar de un lenguaje generativo, indagando su comprensión psicológica. Para esto deberemos, tomando el consejo de las corrientes sistémicas, ampliar los marcos de observación y no intentar reducir *ad absurdum*.



Maquetas espaciales, FONDART, 2011.
Fuente: Elaboración propia.



Concierto audiovisual en sala foyer del Teatro Municipal de Viña del Mar.
Proyecto Exploraciones Morfológicas, año 2012. Fuente: Elaboración propia.



Exposición de artes visuales. Centro de Exposición DUOC. Valparaíso. 2012. Proyecto Artes visuales, financiado por FONDART.
Fuente: Elaboración propia.

Modelaciones en base a metarreglas. Del algoritmo a la intuición

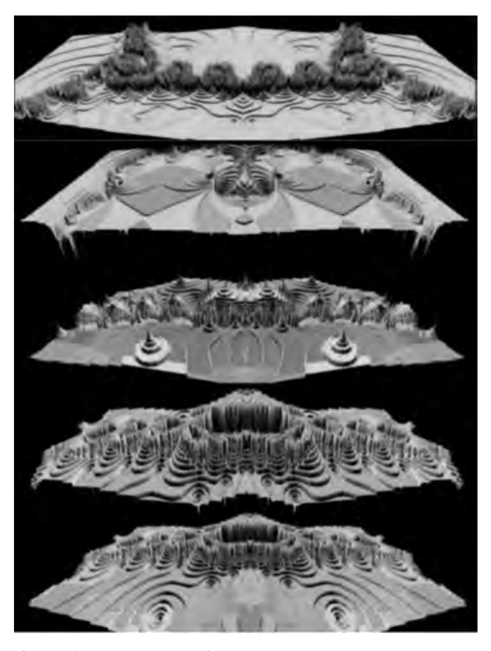
> Es, sobre todo, la actividad creadora que procura la respuesta a todas las interrogantes contestables; es la madre de todas las posibilidades, en la cual, así como todos los extremos psicológicos, se encuentran vitalmente vinculados el mundo interior y el mundo exterior.
>
> Carl Jung, *Tipos psicológicos*

Analicemos las morfologías generadas por la iteración de funciones reguladas por metaalgoritmos que pueden ir regulando la participación e interacción de modo diferencial de cada una sobre el conjunto. La aparición de metarreglas que se iteran, aplicadas a un lenguaje de patrones, permite y estimula una aprehensión holista desde el propio engranaje operacional, confluyendo en un proceso creativo. De este modo, cada forma será el resultado de la conjunción variable de múltiples funciones que se pueden regular en cuanto a su grado de participación y secuencia dentro de un flujo de transformaciones e iteraciones posibles. Al pasar la nube de datos por cada ecuación, el algoritmo se lanza en una serie de transformaciones y variaciones que afectan la escala más íntima de la forma en cuestión, ampliando y deformando cualquier cercanía, similitud, simetría o atisbo de orden o diferencia que, sin embargo, está sujeta a un orden. Esta unidad dinámica, generada en la interacción de una ecuación con otras ecuaciones, es la base de un proceso creativo y de orden a la vez.

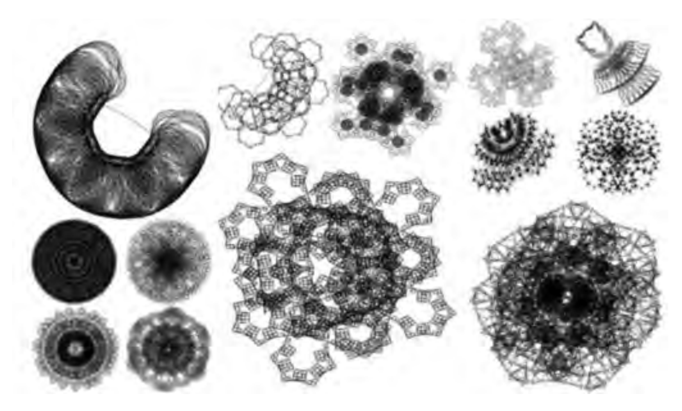
Aun así, uno logra percibir organización en la turbulencia —por qué no decirlo, orden— al aprehender ciertos patrones o incluso ciclos generativos. De este modo, se va conociendo mejor cada fórmula y lo que hace, a partir de una aprehensión intuitiva operatoria. En efecto, tomando la misma nube inicial, es posible observarla en acercamientos y alejamientos, giros y rotaciones, cortes y secciones, pero también en estiramientos, dispersiones, ampliaciones que, dado su carácter reversible, permiten modular los cambios morfológicos. No obstante, desde el punto de vista del usuario, no deja de llamar la atención que pequeñas variaciones o rotaciones sean efectivamente muy difíciles de volver a obtener de modo idéntico, dada la cantidad de variables que confluyen en cada configuración. En este sentido, la imagen opera como una instalación o dispositivo de observación y de generación de fragmentos y de instantes, y no solo en un plano representacional-figurativo inmóvil.

Desde lo psicológico, puede decirse que la mente analítica y reflexiva deviene en intuición sensible y comprensiva, siguiendo la mirada de

opuestos complementarios de Carl Jung, donde el juego de transformaciones son códigos de unidades compositivas más amplias, de modo similar a las letras de un alfabeto usadas en un habla y un lenguaje, o de notas aisladas en una continuidad musical o coreográfica.



Diversas ecuaciones fractales muestran formas irregulares propias de una geometría de la transformación escalar. Fuente: Elaboración propia.



Las variaciones en la repetición de un patrón vectorizado en L-System generan configuraciones distintas del todo. Fuente: Elaboración propia.

Comprensión modal del paradigma de la complejidad

¡Oh, incomprensibilidad!, Dios se ha perdido.
¡Por eso quiere nacer otra vez conmigo!

Angelus Silesius

Situados nuevamente dentro del paradigma de la complejidad, tanto la *representación* como el rol del *observador* aparecen como tema central, en tanto depositario de un plano de objetivación y depuración analítica de relaciones visuales, cargadas de sentido, donde una misma nube inicial de puntos puede tener numerosas variaciones y cursos, lo que permite y estimula al psiquismo a realizar abstracciones y juegos mentales respecto del fluir y variación de esa masa inicialmente amorfa, pero cargada de diversas imágenes, orientaciones y potencias de expresión. En estos casos, la relación entre la aprehensión fenoménica de orden más intuitivo y la modelación algorítmico-operatoria toma decisiva relevancia, pues se integran, al cabo de un tiempo de experimentación en el que la mente logra entrar en un juego de anticipación, dentro de ciertos rangos, el funcionamiento y expresión gráfica de los algoritmos interactuando entre sí, pese a los amplios grados de sorpresa y continua incertidumbre fenoménica. Esto permite elegir ciertos derroteros de exploración y no otros. En otros momentos, emergen nuevas configuraciones, no derivadas de exploraciones previas necesariamente, pero que gatillan análogos procesos, aunque distintas morfologías. El campo de la observación requiere necesariamente de *actos* configuradores de unidad y sentido por parte del observador y, desde el punto de vista psíquico, esto supone el desarrollo de los modos conscientes de elaboración. Se gatilla, así, un juego semiótico, donde el pensamiento se ve forzado, internamente, a interactuar y complejizarse. Sin duda, este corresponde a una mirada y enfoque modal mediacional que nos permitirá comprender las vinculaciones entre autores como Piaget, Peirce y Jung.

En el caso de Piaget, es claro que el pensamiento no solo no se basta a sí mismo, sino que, desde su origen, está vinculado a operaciones sensorio-motrices, además de perceptivas, que en un juego de sucesivas equilibraciones y dinámicas de asimilación y acomodación progresivamente se vuelven abstractivas durante el desarrollo psicogenético. Esta noción temporal antropogénica, como plantea Sloterdijk, es relevante, pues, para autores como Deleuze (1989), se articulará como centro de un operar semiótico, de amplio espectro, que abarca desde lo sensorio motriz (opsignos y sonsignos) a lo más simbólico abstractivo, que abarque tanto

el plano visual como el sígnico-lingüístico. Esto ha permitido abrir campos de reflexión al respecto, rescatando no solo el carácter representacional o figurativo de una imagen, sino su desenvolvimiento fenoménico-semiótico e interaccional generativo que le da sustento.

Sin duda, esto nos remite a los planteamientos del propio Peirce quien, en sus últimas obras, destaca el rol y naturaleza del índex y el diagrama, en tanto configuraciones espaciales, no simbólicas, y su importancia en la conformación holista y avance hacia la estructuración de las propias ciencias normativas dentro del pensamiento cientificista y la configuración de modelos (Peirce 2003; Apel 1997; Khun 1997). La importancia de lo visual es que aparece como un elemento dinamizador, que permite operar desde metalenguajes con las teorías o modelos, lo que redunda en la necesidad de incluir los planos procedimental y holista, como parte de un análisis semiótico más amplio. Por ello, ha de incluir la estética (plano de aprehensión global) como disciplina reguladora, y no solo la lógica, en la conformación y evolución de las ciencias normativas. Así, en el *correlato fenoménico*, habrán de confluir ciencia normativa con experiencia, en tanto hábito regulado por la interacción. Como plantea Peirce,

> La concepción de todos estos efectos es la concepción completa del objeto. Para desarrollar el sentido de un pensamiento es necesario pues simplemente determinar qué hábitos produce, pues el sentido de una cosa consiste simplemente en los hábitos que ella implica. El carácter de un hábito depende de la manera en la que él puede hacernos reaccionar no solamente en tal circunstancia probable, sino en toda circunstancia posible, por más improbable que pueda ser. (2003: 47-48)

El hábito —la habitud— es, pues, una forma de armonizar y regular la diferencia. En este sentido, opera entre el azar y el determinismo de modo dinámico y evolutivo. De ahí que Peirce compare el hábito con el amor divino, al igual que autores como Scoto, dentro de la escolástica medieval, con el atributo de creación armonizante de Dios. Recordemos que para Peirce, el hábito funciona como el amor, pues «el hábito juega dos papeles; sirve para establecer los nuevos rasgos, y a su vez los inserta de forma armónica en la morfología y función general de los animales y plantas a los que pertenecen» (2007: 268). En esta interacción holista, la mente establece mecanismos de adaptación y compensación que fundamentan lo que Peirce (2007) denomina doctrina de los cambios. De acuerdo con esta teoría, «sería prácticamente imposible para alguien adivinar, por pura casualidad, la causa de un

fenómeno» sin suponer un correlato con el actuar u operar de la naturaleza, y, por ende, suponer que puede haber algo fuera de lo pensable, incluso a modo de mundos posibles, que no esté fuera de sus principios o posibilidades de ser. Más aún, en «Guessing» Peirce (2007) afirma:

> Es evidente que si el hombre no poseyera una luz interior tendente a conjeturar... demasiado a menudo acertadamente (por lo que no puede pensarse en el azar), hace tiempo que la raza humana habría sido extinguida de la faz de la tierra por su incapacidad en la lucha por la existencia. (269)

En Peirce, el rasgo armonizante lo cumplirá esencialmente la conjetura (principio de terceridad), en tanto facultad de conjugar activamente lo nuevo con lo dado, el azar y el principio dentro de la experiencia vital, en la generación de todo conocimiento. Esa es su función adaptativa esencial, que nos remite nuevamente a una suerte de lógica modal, ahora generativa regulatoria, entre el saber y la experiencia, y que podemos rastrear en otro tipo de aproximaciones. En el caso de Zubiri (1997), esto abarca además el sentir, lo que nos ubica, siguiendo a autores como Jung, en una mayor variedad de modos de como una experiencia emerge, en complejos procesos de elaboración, a la conciencia, estableciéndose grados de coparticipación, a modo del principio de *agregatio* escotista, durante el desarrollo vital de una persona, con diversos grados de dominancia y coparticipación de funciones psíquicas conscientes e inconscientes. En este punto, relativo a Peirce y Zubiri, a través de la semiótica y el constructivismo sistémico de Zubiri, ambos autores buscarán ampliar las formas de conocimiento a los sentidos, la intuición y la experiencia práctica, dando una más amplia capacidad regulatoria a la ciencia. Esto se regulará ya no solo a través de una coherencia lógica entre premisas y consecuencias entre el saber universal de los principios abstractos e ideales del saber de lo uno, en relación con el saber de lo múltiple, propio de lo sensorial y natural, sino a través de un campo de relaciones intelectivas. De alguna forma, esto es análogo a lo que los griegos denominaban *phrónesis* y que el mundo latino tradujo como *prudentia,* que, epistemológicamente, corresponde a un tipo de saber que surge del comprender cómo se articula lo Uno en lo Múltiple (lo eterno y lo contingente), y no una cualidad moralizante o solo una virtud.

En estos términos, cumple la función regulatoria de la terceridad, específicamente de la conjetura planteada por Peirce. Es justamente en la ampliación de ese marco comprensivo donde hemos de recurrir a los aportes

de Carl Jung y su teoría de los tipos psicológicos para abordar los planos de elaboración psíquica de la experiencia, por un lado, y por otro, para extender el plano de los correlatos fenoménicos y los principios normativos de la ciencia (planteados por Peirce) en base a las nociones de facticidad, entendida desde la reducción fenomenológica hussleriana, con la que autores como Heidegger o Zubiri se nutren posteriormente hasta llegar a la hermenéutica, en tanto marco de observación histórico que regula la interacción contingente con el mundo. Respecto a la afinidad peirciana y junguiana que postulamos, vale recordar que Peirce refiere una complejización constante del pensamiento al interactuar con contenidos no cognitivos, sino emocionales o sensoriales, que lo instan a desarrollarse, saliendo y entrando de sí mismo. Según Peirce,

> Lo que distingue a las sensaciones propiamente tales como a las emociones del sentir, de un pensamiento, es que, en el caso de las dos primeras, la cualidad material es algo prominente, ya que el pensamiento no tiene relación alguna de razón respecto de los pensamientos que lo determinan, la cual sí existe en el caso último, sustrayéndose a la atención dada al mero sentir. (1988b: 54)

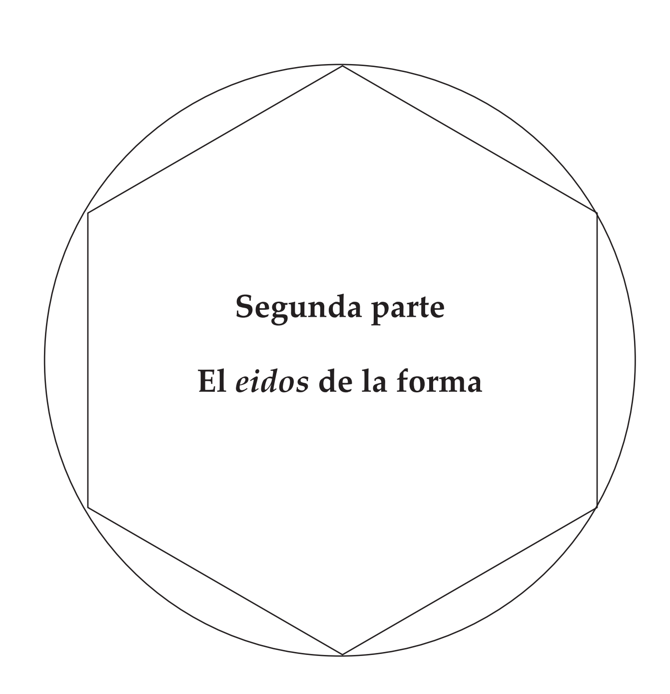
Desde el punto de vista junguiano, que revisaremos más adelante, esta complejización y riqueza conllevan una experiencia de *numinosidad* (o «aura», a decir de Benjamin), que se configura desde su aprehensión fenoménica, la cual deslinda en una suerte de sacralización de una experiencia, además de resultar muy afín a la *primo prima* escotista, ya referida. Por cierto, tampoco puede reducirse toda experiencia religiosa (no importa si occidental u oriental) a una mirada reduccionista mecanicista, entre intuición y pensamiento, sino que aparecen modos de depurarla y, a la vez, amplificarla y elaborarla numinosamente, en ese tránsito modal hacia su expresión consciente, durante su propio desarrollo personal o histórico cultural. Complementariamente, ha de revisarse la propia caducidad de la numinosidad en términos del nihilismo nietzscheano y la pérdida de sentido cultural heideggeriana de toda experiencia trascendente (Heidegger 1996, 2000a), así como todas las formas hibridacionales y de reconfiguración de sentidos posibles. En otros casos, una misma creencia ha de tener distintos planos donde se conjugan, diferencialmente, tales relaciones en tanto polos de una vivencia compleja con sentimientos, emociones, ensoñaciones o sensorialidad, vividas en diferente grado de elaboración consciente o inconsciente. En el último capítulo volveremos a este marco, desde un plano de experiencias pedagógico-creativas en

alumnos de la carrera relativo a los dibujos en observación, basados en modelos informes o amorfos, vistos desde la polaridad mirada interna-mirada externa (representación-expresión).

En el siguiente capítulo, nos referiremos a la *hermenéutica* como continuidad de lo expuesto, en relación con la dimensión estética del conocimiento, expresada y guiada por imaginarios, metáforas o, incluso, visiones de mundo (con diversos grados de elaboración consciente o inconsciente), y la importancia y progresiva complejización en cuanto lenguaje mental de imágenes que remiten a formas arquetípicas, tales como las nociones de *fragmento* y *trama,* que nos permiten ver en estos esbozos el reflejo de una época, y ver en ellas verdaderos modos mediacionales que buscan tejer relaciones entre lo algorítmico procedimental (racional) y lo interactivo morfológico (estético).



Exploraciones morfológicas con base en ecuaciones.
Fuente: Elaboración propia.



Segunda parte

El *eidos* de la forma

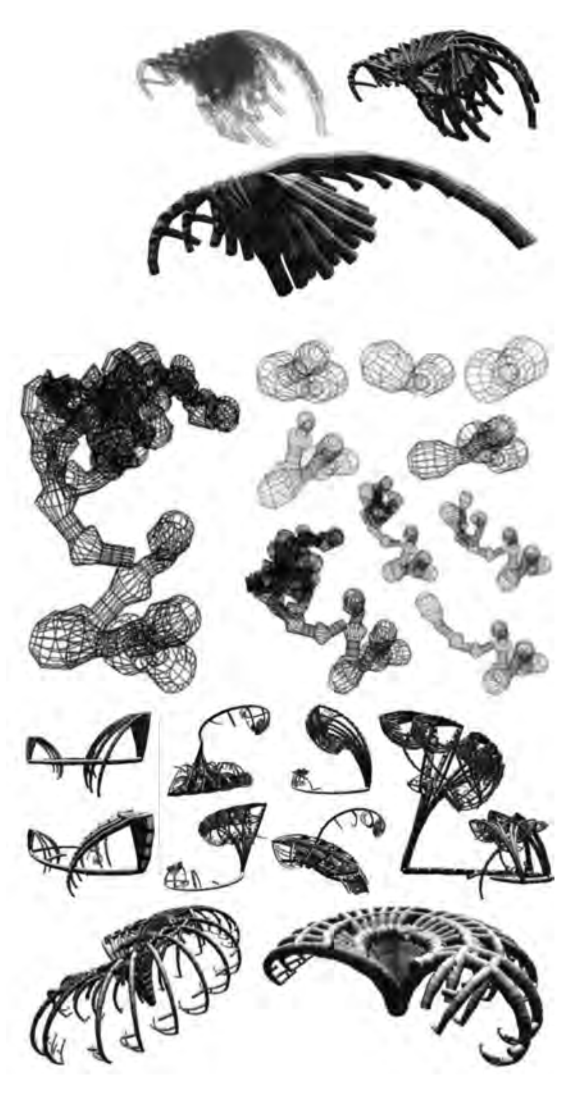
Minimalismo generativo en la estética contemporánea

> Las ideas incomprensibles se manifiestan en formas comprensibles. Comprensibles gracias a nuestros sentidos, como estrella, trueno, flor, como forma. La forma es un secreto para nosotros, ya que es la expresión de fuerzas misteriosas. Solo a través de ellas vislumbramos las fuerzas enigmáticas.
>
> August Macke, (2009: p. 103). *Dios invisible*

Dentro de la amplia gama de expresiones y exploraciones artísticas, nos ha de interesar estudiar, desde un punto de vista operacional morfológico, una zona de confluencia o, al menos, afinidad general, entre la ciencia y el arte, dada por el desarrollo de ideas y metáforas, en el sentido hermenéutico, que se han ido permeando y consolidando desde las primeras vanguardias formalistas del siglo XX. Es interesante repasar esta evolución, que ha de filtrar los aportes morfológicos en función de un análisis procedimental, más allá de las diferencias de estilo, producción y época, centrándonos en la depuración formal de cada acto o gesto plástico. Esta unidad de sentido nos remite al análisis metafórico que nos propone la hermenéutica. Como señala Gadamer, «Interrogarse sobre los fundamentos de un siglo, de una época, significa interrogarse acerca de algo que no está a la luz del sol, pero cuya fisonomía unitaria ha dado paso a todo un carácter, a todas las cosas inmediatamente presentes que nos rodean» (2001: 89-90). Concurren, así, dos reflexiones relevantes: por un lado, el principio de *formas y líneas puras,* en tanto depuración abstraída y geometrizada de la forma, que predomina desde el movimiento moderno en adelante (entre formas abiertas, irregulares y cambiantes, *versus* formas cerradas, ideales y objetuales); y por otro, al quedar estructurado así el estudio de las formas, se genera una influencia recíproca entre arte y ciencia. En nuestro caso, desde las ciencias de la complejidad (como las define Edgar Morin) tendrán que surgir diversas geometrías, como los fractales o las teorías del caos, o las redes propias de los avances en neurociencias y computación. Fruto de otras zonas de confluencia, subyace una idea, a modo de común denominador, que hemos denominado de *minimalismo generativo*.

Esto permite una relectura de las relaciones y procedimientos morfológicos específicos que conformarán una obra estética, sean estas tan variadas como de magnitud, volumen, tensión y equilibrio, encaje o desencaje, cierre o ruptura de simetrías, descomposición de vistas, formación de campos perceptuales o ilusiones ópticas, hasta el lenguaje de patrones,

deconstrucciones, deformaciones, amplificación de señales, crecimientos modulares y formación de redes vectoriales, formación de capas, estratos, texturas y paisajes (*landscape*) no figurativos o influencias y variaciones escalares, entre otras, dando lugar a un abanico de campos de experimentación y expresión, lo cual abre paso a la comprensión metafórica exigida por la hermenéutica.



Modelación tridimensional en base a L-System. Fuente: Elaboración propia.

Correlatos e imágenes mentales de mundo

> Larga y difícil es la palabra de ese advenimiento,
> pero blanco es (esto es, luminoso) el instante.
>
> Hölderlin, *Pan y vino*

En este punto, hemos de referirnos a un primer aspecto mental modal que el sujeto es capaz de distinguir en este emerger a la conciencia, o mejor dicho, en palabras de Heidegger, en el *darse cuenta de la existencia.* Este darse cuenta supone, pero no excluye, en tanto mayor grado de concientización, una intelectualización de modos de interactuar con el mundo. Particularmente, nos hemos de topar con el problema del rol y función de las emociones, sensaciones, impulsos, intuiciones, aprehensiones, fantasías, configuraciones, sensualidades, ensoñaciones, frustraciones, resentimientos, hábitos, asimilaciones constructivas, goces y deseos, como eje de este interactuar existencial en el mundo, especialmente en la configuración de un plano estético. En este punto es donde recurriremos a Jung, más adelante, para lograr diferenciar los diversos planos y ejes de elaboración anímica desde el psiquismo —que confluyen a la conciencia—, reconociendo planos más complejos que un mero acto cognitivo.

Un primer paso debe ser referirlo a la tradición, especialmente poético-religiosa, occidental. Autores como Hass puntualizan que

> El cristianismo occidental, a diferencia del oriental, se decidió desde la Alta Edad Media por una forma extrema de intelectualismo abstruso en el trato con la fe y su viabilidad. Por consiguiente, desde el siglo XIII y durante muchos siglos, la futura teología estuvo desvinculada de la espiritualidad de la que es portadora (en el sentido de una espiritualidad referida a la experiencia). (2009: 78)

Por cierto, esta tendencia no quita que, al revisar mucha de esta producción, encontremos, como señalan Jung (1997, 2008) o Durand (2011), una amplísima variedad de nociones, distinciones y complejas relaciones, tales como *metaxy, aletheia,* pronoia*, epinoia, organum,* hipóstasis, *ousia haecceitas, epideixis*, paradosis, *epistrophe, stasis*, *horasis*, éxtasis, kénosis, pléroma, homousía y homoiusía, etc., las que nos revelan una amplia y verdadera psicología experiencial-cultural (tanto emocional-accional como intelectiva), articulada dentro y desde la metafísica, poco estudiadas, al menos en

comparación a como Peirce revisó, con fino cedazo, el problema escolástico de la relación entre lógica, conocimiento y lenguaje, para estructurar las bases de la semiótica. Como nos recuerdan filósofos como Gilbert Durand (2011) —en el marco de las conferencias de Eranos—, debemos valorar al conjunto de autores dentro de la tradición neoplatónica de Alejandría, tanto cristiana, gnóstica y judía, y más tarde persa y sufí (Avicena o Ibn Arabi), que desarrollan estrategias de confluencia en la generación de modelos triádicos mediacionales (no dialécticos ni dualistas) como un enfoque similar a la valoración y solución que realiza Peirce en su obra. Más aún, desde planteamientos como los de inteligencia sentiente de autores como Zubiri, tal revisión se vuelve imprescindible para evitar el dualismo y reduccionismo absurdo de buena parte del pensamiento moderno y postmoderno al que se nos ha llevado.

Recordemos que, para Durand (2011), esta discusión es análoga al debate dado entre las escuelas neoplatónicas idealistas y el nominalismo de los escépticos, el cual tiende a zanjarse justamente en el rol de las concepciones mediacionales de autores como Plotinio, y la noción de procesión e hipóstasis, los arquetipos de Filón de Alejandría, las series y mónadas de Proclo y el *Angelus Christos* de los gnósticos, entre otros. En todos estos casos, surgen formas mediacionales que «rebaten cualquier tentativa de reducir el platonismo a un dualismo, aunque el problema se plantee en términos dualistas, la solución se propone en términos de triadas, de intermediarios o al menos de dualidad acomodada» (Durand 2011: 45).

Aun así, desde esta primera y muy genérica constatación, un concepto modal que hemos de destacar inicialmente será el de *fruición*, que en el medioevo se entendió como una suerte de delectación intelectual, producida al darse cuenta de algo, al hacer una distinción mental existencial ante algo vivido como revelación. Ya Scoto (1965), en plena Edad Media, llamaba a esta noción el *entendimiento angelici* o entendimiento de los ángeles, pues no necesitaría de mediación cognitiva, sino que sería una aprehensión directa de un orden develado y, por ende, Scoto se pregunta si tal aprehensión es una capacidad propia del sujeto y su dimensión volitiva, accesible de conciencia. Esta noción, muy cercana al concepto de intuición y aprehensión fenoménica, no solo remite a un acto configuracional perceptivo, crítico o analítico, sino a un modo de aproximarse persistente, activo y que logra *catexizar* y dar un sentido numinoso a la experiencia del conocer. En este sentido, tomaremos como primer punto de partida las reflexiones de Duns Scoto (1965), quien sigue a san Agustín al denominar fruición (deleite o

goce intelectivo) que acompaña el conocimiento a este momento intuitivo de aprehensión. Como señala Scoto, este apetito intelectivo, o fruición, ha de fluir «desde los bienes invisibles» (1965: 261), desde donde hace surgir la importancia de la voluntad que dirige la intelección del ser humano hacia el fin último a través de esta cadena de fruiciones intelectivas intermedias. Luego, en la parte segunda del libro *De la fruición en sí*, Scoto plantea y desarrolla la tesis de que

> CUESTIÓN 1: Si la fruición es un acto puesto por la voluntad, o una pasión recibida en la voluntad. Consiguientemente pregunto de la fruición en sí, y, primeramente —supuesto que sea algo de la voluntad precisamente— pregunto si es algún acto puesto por la voluntad, o una pasión recibida en la voluntad, es decir alguna delectación. Que es delectación, pruebo: Porque el fruto es lo último que se espera del árbol y fruir se dice del fruto; ahora bien, lo último del fruir no es la misma acción de comer, sino la delectación por razón de la cual se come y se busca el fruto. Luego, del mismo modo en las cosas espirituales, el fruto es lo último que se espera del objeto; pero tal es la delectación; porque la delectación también sigue al acto. (Scoto 1965: 298-299)

Como puede vislumbrarse, siguiendo la tradición psicologicista agustiniana, Scoto explora y razona desde una apertura e intento por distinguir los modos o niveles de comprensión del entendimiento y, por ende, separar el plano sensitivo o de fruición, en tanto delectación contemplativa vinculada a la voluntad, al acto, su orientación, su grado de activación o pasividad, etc., del proceso deductivo o inferencial (teológico o no) propiamente tal. Siguiendo esta hebra escotiana, también hemos de destacar la importancia que le asigna al problema de la creatividad y lo que hoy en día llamaríamos un *orden generativo* en primer término, y acto seguido, una aprehensión intelectiva de tal orden creativo. Similar giro contemporáneo lo realizan autores como Zubiri al plantear la noción de *inteligencia sentiente* (Zubiri 1987). Sin duda, de la postura de Scoto se desprende, hoy en día, una crítica tanto a los intentos por separar el logos de la aprehensión fenoménica y sentiente, como a los intentos de postmodernos de esgrimir la disolución de lo racional en lo irracional.

Recordemos, como señala Schlögel (2007), que, pese al racionalismo reduccionista, ya Kant había tendido puentes entre conocimiento e intuición, del mismo modo que el idealismo alemán, entre criticismo

y dogmatismo, en S. Schelling (2009)[2]. En cambio, el cientificismo y otras corrientes racionalistas van a postular que la *theoria,* en tanto portadora de conocimiento, «era enemiga de la intuición. Algo que trajo consecuencias, pues se puso a los sentidos bajo sospecha» (Schelling 2009: 265) y una sospecha cada vez más radical. A pesar de este aspecto, desechado por parte de la modernidad y absorbido por la postmodernidad, hemos de encontrar una continuidad fundamental del pensamiento complejo con la neoescolástica planteada por Peirce, que dice relación con la continuidad que se asume entre los correlatos mentales y la semiótica, vista, en palabras de dicho autor, como el lado sensual de la lógica al que remite la actividad lógica como parte de un proceso semiótico mayor y que identifica con una suerte de vitalismo cosmogónico. La influencia escolástica en Peirce es esencial para comprender este enfoque procedimental con sentido. Respecto a la influencia de autores como Scoto, Beuchot nos recuerda que:

> Peirce dice seguir el realismo de Scoto, en contra del nominalismo de Ockham y muchos otros. Aun cuando lo sigue a su manera, y muestra una gran independencia, recoge el espíritu de ese realismo tan fuerte (por ejemplo, más que el de Tomás de Aquino), único, según él, en el cual podría sustentarse la ciencia, ya que las leyes científicas son las que tienen esa generalidad. Y, así como toma de Scoto su teoría de la universalidad, o de los universales, también toma de él la de la individualidad o de los particulares. El principio de individuación es el escotista: la *haecceitas* o estidad, a saber, la última formalidad de la cosa. (2007: 6)

De este trasfondo solo se comprende la pertinencia y flexibilidad interna que le otorgan al sistema peirceano sus categorías ontológicas tan reconocidas.

Sin duda, son muchos los planos de asimilación y vinculación posibles no solo desde la escolástica a Peirce, sino desde las teorías de la complejidad al pensamiento de dicho autor, especialmente el plano de los correlatos fenoménico-mentales de un mundo donde predomina esa suerte de dinamismo y vitalismo cósmico, siendo la mente la que busca ordenar un cúmulo de experiencias, a fin de asimilarlas y organizarlas.

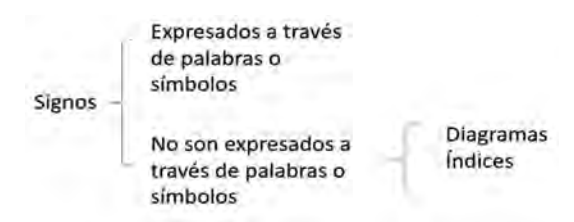
Pese al riesgo de reducir una experiencia a un hábito intelectualizado e instrumental, estos postulados se asemejan a los planteamientos de

2 Este será uno de los puntos retomados por Habermas (1982). Sin embargo, conviene releer al propio Immanuel Kant en su obra *Lógica trascendental*, donde se aprecia aún su afinidad con la lógica modal ya referida.

autores como Prigogine y Sternberg (1992) respecto de la noción de complejidad y la importancia de las influencias e interacciones de variado tipo, operando a diversas escalas, como fuente y agentes de cambio. Este aspecto dinámico del mundo, más allá de nuestros sentidos, supone una actitud metafísica, o compromiso ontológico al menos, con una idea de mundo. Peirce llamó a este plano de su teoría, teoría de los cambios.

Esto supone una capacidad para adaptarse a los cambios y a lo imprevisto. Estos lineamientos nos acercan el debate en el campo del arte de las vanguardias de inicios del siglo XX, donde, por ejemplo, para los dadaístas y surrealistas, el azar siempre estuvo vinculado al plano psíquico de lo inconsciente, regido por el principio de contradicción, y donde era posible, entonces, encontrar todo un mundo de creatividad y generatividad. En cambio, para artistas como Duchamp, el azar era algo objetivo, del mundo y, por ende, el universo también goza de niveles de impredecibilidad y creatividad. Como es sabido, obras como *El gran vidrio* reflejan esta concepción.

Otro aspecto relevante en Peirce es la noción de *diagrama*, que si bien, inicialmente, aparece como parte de una tipificación de signos, progresivamente se transforma no solo en un modo no reducible de lo visual respecto de lo simbólico, sino que asume un rol de pivote de un modo estético de conocimiento que será parte del proceso dialógico normativo, o sea, parte del proceso constitutivo de toda ciencia. En palabras de Peirce, «Todo pensamiento tiene forma dialógica»; más aún, todo pensamiento se realiza mediante «signos de pensamiento de dos clases: primero, dibujos o diagramas u otras imágenes (yo las llamo íconos), tales como los que se deben usar para explicar los significados de palabras; y, en segundo lugar, signos más o menos análogos a síntomas (yo los llamo índices)». Dadas estas premisas, para Peirce, «la sustancia de los pensamientos consiste en estas tres especies de ingredientes» (CP 6.338; 1909) que se resumen en el siguiente esquema:



Tipos de signos semióticos estudiados por Peirce.
Fuente: Elaboración propia.

Debemos recordar y precisar que, en relación con el *trívium peirceano* de las *ciencias normativas* (estética, lógica y matemáticas), destaca la particular imbricación entre lógica y estética subyacente a la semiótica. Como refiere Zalamea (2000a), opera a distintos niveles, pero dada la complejidad de tramas posibles, la cantidad de estratos intermedios permite una modulación y génesis continua, producto de sus interacciones e intercambios.

Considérese, además, como parte de este fenómeno de emergencia e interacción del sujeto con el mundo, asociado a la organización dinámica, por un lado, y la observación y aprehensión global, por otro, como algo propio del pensamiento modal. Consignemos el siguiente texto, citado por Umberto Eco (1997), donde destaca este aspecto plural, multidimensional e interaccional del enfoque escotista en el marco de la escolástica, destacando, ahora, su afinidad con la concepción peirceana. Según Scoto,

> La belleza no es una cualidad absoluta (independiente) presente en el cuerpo bello, sino una agregación de todo lo que se une al cuerpo, como la magnitud, la figura y el color, más la agregación de todas las relaciones que esas propiedades mantienen con el cuerpo y entre sí. (*ctd*. en Eco 1997: 122).

Configuraciones e intuiciones de lo amorfo: de los correlatos mentales a los tipos psicológicos

No hay animal que no tenga un reflejo de infinito; no hay pupila abyecta y vil que no toque el relámpago de lo alto, a veces tierno y a veces feroz.

Víctor Hugo, *La leyenda de los siglos*

Según Montaner (1999), hemos de diferenciar radicalmente entre *arquetipo* y *prototipo*, especialmente en la arquitectura y el arte contemporáneo respecto de épocas pasadas. Así, un prototipo busca crear lo nuevo (moderno) y no reproducir un saber mimético ya existente o asimilado por la cultura. Este habría sido el gran logro del arte y arquitectura modernos, al independizarse de los estilos decimonónicos de todo tipo. Según distingue Montaner,

> Los prototipos modernos se producen esencialmente durante el movimiento moderno, cuando los métodos de proyectación y construcción toman como referencia el mundo mecanicista de la producción industrial, y buscan ejemplos que pasen por bancos de prueba similares a los que pasan las máquinas repetibles y combinables. [...] Los arquetipos, en cambio, se refieren a principios formales lógicos, originales, inmutables, interpersonales y genéricos. La arquitectura que intenta basarse en arquetipos busca las formas esenciales y primigenias de la arquitectura. (1991: 126, 127-128)

Sin embargo, en las últimas décadas, si bien lo tecnológico se ha trasladado a nivel del usuario, el acto creativo en general y los procesos de *modelación morfológica* —en nuestro caso, respecto de la noción de *fragmentos* y *formas informes*— pueden hacer referencia, más bien, al redescubrimiento y afloramiento semiótico procedimental de formas arquetípicas filtradas por el *ethos* aún moderno, permeado a través de esta noción y principio paradigmático de las *formas puras,* que se ha constituido en la vara y canon de asimilación de todo lo nuevo en arte.

En su libro *Aion*, Jung (2008) expone justamente la evolución de los arquetipos de transformación y transmutación existentes en muchas culturas antiguas y, en este sentido, las vanguardias artísticas serían más bien actualizaciones de «modos de ser» o modos de asimilar lo propio en cada época, lo cual, sin duda, admite una amplia gama, si no infinitud, de combinación y posibilidades, que se recombinan y depuran para luego eclosionar (incluso

mientras más sean reprimidas por una cultura o se agoten las vigentes). Sería esta dinámica la que estaría en la base de la evolución estructural hermenéutica y la relación entre evidencia y metáfora, en torno a los contenidos y productos específicos (contingentes) de cada época, principalmente de reasimilación y acomodación sucesiva. Las nociones de evidencia, contenido, símbolo o producto quedan entrelazadas e hibridizadas a nociones de interacción, cambio de enfoque, dinamismo, ensamble-desensamble y transformación.

Antes de volver a la relación entre psicología junguiana y los procesos creativos a nivel de la forma que hemos trabajado, debemos señalar que la influencia de Peirce se extiende a autores diversos como Umberto Eco, Morris, Karl Otto Apel, Habermas o Deleuze, entre otros, especialmente en los estudios sobre la conformación de la ciencia y el plano semiótico culturalista contemporáneo generado a partir de la modernidad. De este amplio segmento, nos han de interesar los intentos por extenderla de un autor como Fernando Zalamea (2000a), que la ha abordado desde un marco arquetípico literario y para quien la abducción será el mecanismo análogo a la formación del *nouns* aristotélico, desde donde se es capaz de ver lo Uno en lo Múltiple. Respecto a esta mirada semiótico-arquetípica, Zalamea señala que «los arquetipos, entes indeterminados donde se conjugan libremente múltiples oposiciones simultáneas, evolucionan pragmáticamente y, al aislarse en contextos específicos, subdeterminan progresivamente su riqueza contradictoria». (2000a:36). Más adelante ha de resultar pertinente este apareamiento que ofrecemos entre arquetipo, tipos psicológicos, literatura y procesos creativos. Dejemos a la reflexión las palabras de Fernando Zalamea (2000b), para quien, desde una semiosis literaria, los arquetipos posibilitan, en el plano de los contenidos, el impulso abductivo a través de enlaces polivalentes e incluso contradicciones en una trama (desde la *primo* a la *tertio prima*, según Scoto):

> Un arquetipo puede entenderse como un ente eminentemente contradictorio (rico en oposiciones) en el ámbito de lo simbólico, pero, como ya lo señalamos, los «signos generales» peirceanos (en particular, los arquetipos) se extienden al ámbito general de lo real. No es absurdo, entonces, que puedan encontrarse —como da Costa pregunta y en el fondo sugiere— «cosas contradictorias reales». Para Peirce, algunas «cosas contradictorias reales» son el «azar» y lo «vago», que evolutivamente se van subdeterminando y, a la vez, van disolviendo contextualmente, pragmáticamente, su inherente fondo contradictorio. (Zalamea 2000b: 35).

Así, intuición y análisis se vuelven caras de una misma moneda, como también nos plantea Jung (1927), para quien «la diferencia fundamental entre nominalismo y realismo no es en verdad solo una diferencia lógico-intelectual, sino una diferencia psicológica» respecto del objeto. Por un lado, «el sujeto idealmente dispuesto, concibe y reacciona desde el ángulo de la idea», mientras que «el sujeto dispuesto objetivamente, concibe y reacciona desde el ángulo de su percepción» (56-57).

Profundizando en esa distinción, Jung plantea que cada actividad psíquica imprime un sello a los contenidos que toma y elabora. Esta impregnación psíquica la denomina *numinosa*, en tanto es persistente e independiente de la voluntad de la persona dado el carácter externo (suprasensorial) con que es percibida. Esta palabra, del latín *numinosum*, se refiere a una acción o efecto dinámico independiente de la voluntad consciente. Es una cualidad que, para quien la experimenta, pertenece a un objeto visible o a la influencia de una presencia invisible que produce una peculiar alteración de la conciencia, así como una profunda resonancia emocional y psicológica, por lo que es un indicador de una íntima vivencia o experiencia del «sí mismo». Por cierto, el *qualia* de esta experiencia numinosa depende de los movimientos de introversión o extraversión con que el psiquismo ha de operar según cada una de sus funciones por las cuales se hace consciente dicha vivencia (intuición, sensación, pensamiento o sentimiento). Esto ha de generar que las actitudes que la acompañan, en tanto modo vivencial y formal de cada experiencia, sea distinto según la *orientación* (introvertido *versus* extrovertido) en relación al tipo de *qualia* o *función psíquica* con que afloran predominantemente a la experiencia consciente (tipos psicológicos). Respecto a la *orientación*, Jung (1985) nos plantea que «al considerar el proceso de la vida humana observamos que el sino de unos está condicionado más por los objetos de su interés, mientras el de otros lo está más por la propia intimidad, por el sujeto» (12). Así, estas dos tendencias u orientaciones de la vida psíquica destacan porque

> En el primer caso el objeto actúa magnéticamente sobre las tendencias del sujeto, las atrae sobre sí, condicionando en gran medida al sujeto, incluso enajenándole y alterando sus cualidades en el sentido de una asimilación del objeto (...). En el segundo caso, en cambio, el sujeto es el centro de todos los intereses. Diríase que toda energía vital busca al sujeto e impide así de continuo que se otorgue al objeto una influencia excesiva cualquiera; que la energía fluye del objeto, como si el sujeto ejerciese sobre él una atracción magnética. (14)

En consecuencia: «Si tal situación se hace, de algún modo, crónica, surge el tipo, es decir, la disposición habitual, en la que uno de los mecanismos predomina de modo permanente» (15). Por cierto, el modo menos desarrollado nunca se suprime por completo: se va desarrollando de forma más parcial o lentamente. Esta relación entre desarrollo psíquico, *habitud* y *tipo psicológico,* sin duda es coherente con el sistema teórico de Peirce, para quien un aspecto central del habito mental, es que permite establecer una confianza entre razón e imaginación y expectativa, siendo:

> ... la clave de la cuestión, es precisamente la analogía de una conclusión inferencial con una expectación. Una expectación es un hábito de imaginar. Un hábito no es una afección de la consciencia, es una ley general de la acción, tal que, en un cierto tipo general de ocasión, un hombre estará más o menos inclinado a actuar de un cierto modo general. Una imaginación es una afección de la consciencia, que puede compararse directamente con un percepto en algún rasgo específico, estableciéndose que está de acuerdo o en desacuerdo con él. (1988: 344)

La importancia de la vinculación y progresiva complejización entre un pensamiento dinámico y creativo con una posterior habitud y estabilidad, en tanto aprehensión y configuración de dicha novedad, supone mecanismos tanto de generatividad como de formación de un sistema normativo que regula tal interacción. Para autores como Otto Apel, el hábito no solo es «la encarnación real de lo Universal, en tanto regulación continua de una praxis», sino un «modo humano de prolongación de las leyes de la Naturaleza, a partir de una Metafísica de la Evolución» (1997: 205), incluso aunque parta de supuestos escépticos que nieguen la experiencia como dato inicial.

La noción de ciencia normativa de Peirce anticipa la noción de paradigma que, años después, plantearía Thomas Kuhn (1997). Según Apel, en la obra de Peirce «la distinción entre una lógica normativo-pragmatista de una clarificación del sentido, y una metafísica hipotético-inductiva de la evolución, en la que los postulados de la crítica normativa del sentido, sirven de principios regulativos» (Apel 1997: 203), donde la ciencia, en tanto es guiada por una concepción de lo real como principio regulatorio, plantea un plano metafísico de compromiso noseológico. De ahí también la importancia que progresivamente le dará a las imágenes y los esquemas, como un modo holista-fenomenológico de precisar modelos desde la estética, basado en núcleos *e imágenes de mundo*, y que la ciencia, en cada época propicia, requiere, como parte de su evolución, para constituirse paradigmáticamente como

ciencia normativa. Esto llevará a Peirce a concebir la fenomenología como un plano de configuración del objeto en tanto correlato sensible de lo real, y en consecuencia también a la Estética como parte de dicha ciencia normativa, desde un plano más abstracto, capaz de cumplir la función de configurar relaciones diagramáticamente (articulando entre ellas, los diversos grados de normalización lógico-relacional). La interacción entre estos niveles redunda en hábitos mentales y procedimentales, que se constituyen en instancias regulatorias de la interacción del hombre en el mundo. Este es el objeto de estudio de la pragmática, en general, y de la semiótica, en particular. Esta confluencia entre análisis fenoménico y ciencia normativa se amplía, creemos, con los aportes de la hermenéutica al estudio de la evolución e interacción cultural, que revisaremos en función de las imágenes que el arte ofrece hoy en día. Más aún, incidirá en las ciencias sociales que, influenciadas por la semiótica y los estudios interculturales, permitan estudios de campos de significación e intertextualidad más amplios que, a modo de palimpsestos, generan entramados dinámicos y nuevos escenarios posibles de análisis.



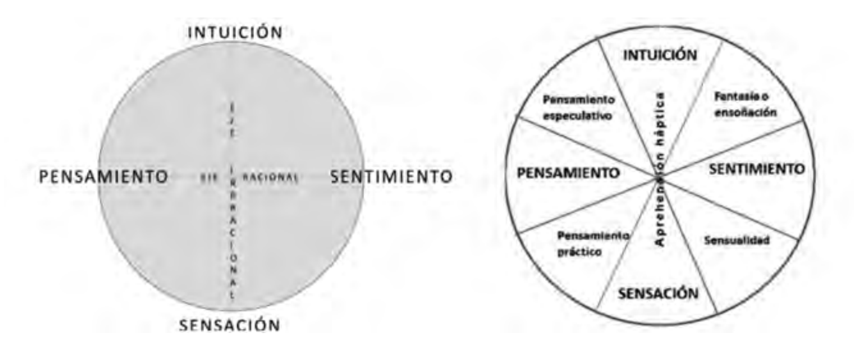
Modelo regulatorio del conocimiento, según Charles S. Peirce.
Fuente: Elaboración propia.

Estos planteamientos de la obra de Jung permiten distinguir entre diversas funciones psíquicas que han de permitir aprehender y elaborar toda experiencia de modo consciente (y no reducirla a una meramente cognitiva) desde su trasfondo inconsciente, menos elaborado. Según Jung,

> En la misma medida en que las circunstancias exteriores y la íntima disposición dan lugar al predominio de extraversión o introversión,

favorecen el predominio de una determinada función fundamental del individuo. Por funciones fundamentales, es decir, por funciones que tanto genuina como esencialmente se distinguen de otras funciones, entiendo —según por la experiencia se me ha evidenciado— el pensar, el sentir, el percibir y el intuir. Al predominar de modo habitual una de estas funciones surge el tipo correspondiente. Distingo, pues, tipos determinados por el pensar, por el sentir, por el percibir y por el intuir. Cada uno de estos tipos puede, además, ser introvertido o extrovertido, según se comporte respecto del objeto. (1985: 18)

Este modelo resulta ser generativo, no reduccionista y más bien modal, donde las diferentes actitudes psíquicas ante el objeto sobre el cual la conciencia opera están también mediadas por la propia orientación introvertida o extrovertida del sujeto que experimenta dicha emergencia a la conciencia de sus contenidos psíquicos. Esto garantiza un plano dialógico dentro de la conciencia, tanto en su relación con el plano de sus contenidos y pulsiones, como con el mundo.



Tipos psicológicos de Jung (funciones psíquicas que acceden a la conciencia) y mixturas entre planos adyacentes intermedios (opuestos complementarios) del autor. Fuente: Elaboración propia.

El carácter generativo de los planteamientos de Jung se da en términos de cómo se conjuga cada praxis en la configuración de sentido respecto de

a. las funciones psíquicas a través de las cuales se elabora el contenido consciente (intuición, sensación, reflexión o sentimiento);
b. su grado de predominancia y elaboración (función primaria, secundaria o terciaria);
c. su orientación introvertida o extrovertida, que ofrece un marco psicológico comprensivo para un análisis dinámico, interactivo,

de los procesos creativos en su tránsito desde el inconsciente a la conciencia; y

d. su grado de mixtura, oposición y complementariedad en la medida que se van asimilando y elaborando vivencialmente, durante el desarrollo personal y anímico de la vida del sujeto.

Primo, secondo y *tertio prima*. Las leyes de lo amorfo

La irrupción de la modernidad depende de la ósmosis entre dos categorías trascendentales, «espacio de experiencia» (*Erfahrungsraum*) y «horizonte de expectativa» (*Erwartungsraum*).

José Luis Villacañas, Introducción a *Historia y hermenéutica*, de Koselleck y Gadamer

Un aspecto central de esta evolución de las morfologías es el de los lenguajes expresivos, principalmente pictóricos y computacionales, donde confluyen ciencia, tecnología y arte de modo vertiginoso y fructífero. En un contexto teórico, aún influido por lo postmoderno, pareciera ser que el estudio de la forma ha decantado en una comprensión de las llamadas formas irregulares, orgánicas y amorfas, hacia modelos de patrones dinámicos y transformacionales que operan alterna y/o conjuntamente a diversas escalas o capas de temporalidad y espacio. Se ha consolidado, así, una suerte de imagen de mundo subyacente a los modelos, modelaciones y sensibilidad contemporánea que podemos identificar con el estudio de las tramas y fragmentos cambiantes, dinámicos escalares. A continuación, hemos de detenernos en algunas de ellas, buscando los hilos o hebras de este movimiento que hemos identificado con el desarrollo de un paradigma minimalista, intuitivo y morfológico y que gatilla un modo operacional algorítmico de trabajo contemporáneo cercano a una mirada morfogenética, asociada a las llamadas teorías de la complejidad.

De ningún modo estamos reduciendo la distinción morfológica en tanto primeras aprehensiones estéticas respecto de las geometrizaciones morfológicas de cada modelo o mixturas posibles en cada época, pero sí debemos tomar conciencia de estos paralelismos en tanto distinciones y orientaciones equivalentes (en nuestro caso, las del arte y la modelación científico-tecnológica) que, en su conjunto, son posibles de analizar desde una evolución de las ideas, en cuanto configuradoras tanto de paradigmas como de reflejo hermenéutico de una época en su constante dinamismo. En este sentido, admitiendo las diferencias disciplinares, hasta cierto punto puede ser pertinente para analizar estos paralelismos la continuidad —en la discontinuidad— que ya en el siglo XIII realizaba Duns Scoto respecto de los grados de formalización en tanto reflejo de los niveles de materialización y, por ende, de individuación que se le aparecen al sujeto que conoce, y para quien la mente distinguía tres tipos o niveles de materia

prima, con la cual tiene que «habérselas en el mundo», usando un concepto de Zubiri (1980). Como expone Julián Marías al respecto:

> Scoto distingue —son siempre innumerables y agudas sus distinciones— tres clases de materia prima: la materia *primo prima*, indeterminada, pero con una cierta realidad, como algo creado; la materia *secondo prima*, que posee los atributos de la cantidad y supone ya la información por una forma corporal; y, por último, la materia *tertio prima*, que es materia para las modificaciones de los entes que ya son corporales. (1990: 175)

El problema de la forma, así entendido, queda sujeto dinámicamente al de la individuación de sus atributos, no solo materiales, sino también formal-operacionales, que median, en el sujeto cognoscente, entre lo universal y lo particular (esencia *versus* existencia). Similares derroteros seguirán autores como Charles Sander Peirce respecto al problema de la semiótica y la lógica en los siglos XIX y XX. De esta manera, podemos pensar y plantear que la morfología en tanto expresión de lo formal (*haecceitas*) cumple este rol, tanto en su expresión matemática como artística, pasando por niveles o capas de formalización (individuación) que van desde las más intuitivas y cercanas a la experiencia de lo inconmensurable, por así decirlo, hasta las más geométricamente formuladas, con las diversas interacciones posibles entre estas capas.

En la actualidad, el problema de la existencia *versus* la esencia queda nuevamente reformulado en relación al estudio morfológico propiamente tal, y sería uno de los ejes que se actualiza en torno al debate de lo sensorial, lo virtual y lo abstracto en nuestra época, por poner unas nuevas coordenadas más actuales, y las experiencias estéticas y racionales que gatillan en el observador. Así, desde una mirada general, siguiendo a Scoto, podemos decir que es el derrotero seguido por las artes contemporáneas, en paralelo con las teorías de la complejidad. Ir desde la experiencia de lo amorfo (*primo prima*) hasta los mayores grados de formalidad (*tertio prima*) e individuación (*formalites*).

Esta suerte de iteración del pensamiento por *agreggatio* planteado por Scoto, en tanto capacidad de operar sobre sí mismo y sobre las ideas y operaciones que históricamente su cultura pone a disposición, es un rasgo esencial en la comparación con la evolución de las teorías de la complejidad: el de la combinación generativa de los principios.

Metáforas hermenéuticas

Bajo el gesto mecánico, vive la existencia profunda.

Juan Luis Martínez, *Poemas del otro*

Como hemos revisado, las distinciones modales de la lógica combinatorio-generativa de las materias primas del espíritu escotista derivan necesariamente en una lógica de las agregaciones (*agregatio*) como un *principio* subyacente, por lo que conviene repasar la noción de *conformación,* que le permite a Gadamer aunar las nociones de acto como partes de una misma dinámica de significaciones, que devendrán en los mismos procesos de *metaforización hermenéutica.* Como señala el autor,

> Deberíamos, a fin de evitar toda falsa connotación, sustituir la palabra «obra» por otra, a saber, la palabra «conformación». Esto significa que, por ejemplo, el proceso transitorio, la corriente fugitiva de las palabras de una poesía se ve detenida de un modo enigmático, se convierte en una conformación, del mismo modo que hablamos de una formación montañosa. (2012: 87-88)

La importancia de disponer de un marco interpretativo que permita entender los fundamentos, alcances y posibilidades de un paradigma o modelo es cardinal para la comprensión de nuestro pensamiento contemporáneo. Más aún en nuestros días, donde predominan modelos generalizados a partir de pequeñas o sutiles metáforas que suelen generalizarse, muchas veces de modo indiscriminado y ecléctico, pero que en otras situaciones logran generar avances productivos en términos de extender un campo interpretativo que haga fértil su aplicabilidad. Este problema de la *metaforización* ha sido un elemento central de la reflexión *hermenéutica* contemporánea (Gadamer 1987) que ha sido puesta en juicio desde diversos ángulos, como una suerte de mera función propedéutica de la epistemología o, por el contrario, como la decantación de una imagen ya sea parcial (cuando el concepto aún no ha madurado lo suficiente), o bien cuando un desarrollo conceptual ha logrado una imagen global, fruto de su desarrollo teórico, en cuyo caso es capaz de constituir un «núcleo duro», ontológico y epistémico, en torno a un programa de investigación (Lakatos 1978; 1989) en relación a los programas de investigación que se derivan de estos principios. En todas estas instancias

surge como una suerte de común denominador, donde convergen ciertos desarrollos paradigmáticos durante su evolución hasta las imágenes, en tanto núcleos figurativos y generativos de ciertos principios estético-operativos. Este aspecto no nos parece un mero *loop* estético, sino que nos permite ampliar el marco semiótico peirceano del símbolo y el diagrama, hacia el cual se había extendido la hermenéutica con Otto Apel o Martin Jay.

Por otro lado, en ciencias, el rol de la imagen en la generación de teorías como ejes de inflexión en los modos de pensar, o por el uso de cierta perspectiva, o por una serie de planteamientos teóricos, juega un rol relevante. En efecto, la propia evolución sociohistórica hace que una misma teoría, en cuanto imagen metaforizada, sea asimilada o más proclive a una asimilación u otra, orientando su asimilación e interpretación. Por ejemplo, Bohm (1976) plantea que existe un plano dentro del desarrollo de los modelos científicos, que él denomina *metafísica en las ciencias,* la cual busca brindar una metáfora-marco que suministre una comprensión perceptiva inmediata del orden y estructura globales de nuestros pensamientos, de modo análogo a Peirce al destacar los símbolos visuales (índex y diagrama) en la conformación de las ciencias normativas. Es, por esta razón, una clase de poesía.

Si bien las teorías de la complejidad permiten representar y modelar *configuraciones irregulares cambiantes* (y este sería su núcleo duro, apelando al concepto de Lakatos), ¿cómo entender cualitativamente su funcionamiento y potencial generativo? Hemos de abordar la noción de *morfología irregular* como el foco de la modelación general, la cual se da en un escenario sociohistórico saliente de la postmodernidad, orientándose a un escenario abierto que algunos definen como de globalización e hipermodernidad, donde las metáforas e imágenes de *fragmentos y tramas,* o de *vectores, algoritmos, sistemas y redes,* son muy distintas de las imágenes de *estructura, crecimiento y modularidad*, propias del lenguaje desarrollista de los años 1950 a 1980. Este es el debate subyacente entre desarrollismo e historia de las ideas, que nos remite directamente al problema detectado por Dilthey, para quien «esta conciencia metafísica muestra un ciclo de símbolos constantes, lo mismo que ocurre con la imaginación poética, con el sueño y hasta con la quimera» (1947: 6) y que es parte de los «movimientos espirituales» y sus «conceptos metafísicos». En este marco, «son tan constantes y tan imperecederos como los de la poesía o los del sueño» (1947: 6).

Este tema ha sido retomado largamente por autores como Gadamer respecto a la diferencia radical entre *metafísica* y *ciencia positiva* postulada desde el siglo XIX, que parece emerger nuevamente desde el desarrollo de las llamadas teorías de la complejidad, dada la fuerza de las imágenes

que ofrecen en torno a ciertas ideas comunes que pudiéramos acotar en la noción de *orden generativo* desde el mismo seno de las ciencias.

De particular importancia es la noción planteada por Gadamer de *estructura* y *coherencia,* que nos permitirá tejer la revisión de diversos paralelismos entre arte y estética, por un lado, y ciencia e ideas, por otro, de una manera no reduccionista. Como pensaba Gadamer, «El término "estructura" procede de la arquitectura y de las ciencias de la naturaleza, pero dentro de la obra de Dilthey adopta un significado claramente metafórico» (1999: 11). De este modo, el concepto de «estructura indica que no se da en primer lugar una causa y luego un efecto, sino que se trata de un juego combinado de efectos» (1999: 11). Recordemos que Dilthey ha de introducir otro concepto relevante para la hermenéutica, la noción de «coherencia efectual» (*Wirkungszusammenhang*), que aborda el problema de la relación causa-efecto desde el punto de vista de la «ligazón entre los efectos que, sin excepción alguna, se hallan en relación unos con otros. Así ocurre en el organismo vivo, pero también en la obra de arte» (Gadamer 1999: 11).

Esta suerte de iteración del pensamiento, en tanto capacidad de operar reversiblemente sobre sí mismo, sus ideas y operaciones, es un rasgo esencial en la comparación con la evolución de las teorías de la complejidad, que nos lleva a este *tertio prima* escotista: el de las combinaciones operativas de los principios generativos. Debemos, entonces, hacer notar que, retrospectivamente, aquí ya estamos en el plano del *tertio prima* descrito por Scoto, donde el comprender implica realizar un movimiento dinámico, combinatorio y generativo (y no solo mimético-especular-abstractivo). Se trata de una suerte de «círculo hermenéutico generativo, es decir, la acción recíproca que se da entre la tradición de las interpretaciones con las anticipaciones de interpretación que llevamos con nosotros, lo que equivale a lo que Gadamer llama «conciencia histórica efectiva», que se sustenta en la confluencia o divergencia de rasgos disímiles como expectativa generativa, a diferencia de las nociones miméticas de la realidad, entendida esta como entelequia física o metafísica. Estas aristas e inflexiones se intersectan de diversos modos, entregando un marco desde donde mirar con cierta perspectiva estos postulados, en un despliegue de ideas en tanto imágenes metafóricas estructurantes que operan como ejes de asimilación, uso, extensión y campo de posibilidades, que la hermenéutica describe como la interacción entre un espacio de experiencia (*Erfahrungsraum*) y un horizonte de expectativa (*Erwartungsraum*). Recordemos que, para Gadamer y Koselleck, «la irrupción de la modernidad depende de la ósmosis entre estas dos categorías trascendentales, "espacio de experiencia" (*Erfahrungsraum*) y "horizonte de expectativa" (*Erwartungsraum*)» (1987: 334).

Esto nos lleva a un campo de reflexión respecto de cómo interpretar lo que pudiera ser una forma —o incluso mancha irregular o amorfa—, en tanto paradigma unitario con leyes de conformación y ordenamiento propio, o al menos, aprehenderla desde una metáfora o imagen que aúne ciertos rasgos y campos de exploración y producción. ¿Qué esperar de estas morfologías y cómo interpretarlas o leerlas?

A nuestro modo de ver, casos como la geometría fractal nos plantean ciertos códigos más profundos de lectura y reflexión y debemos buscar comprenderlos en tanto modos de observar el plano de la configuración formal de un objeto mental (los correlatos mentales de la impresión fenoménica de los que nos hablaba Peirce). Ciertamente, al leer diversos autores y trabajos, estos modos comprensivos no necesariamente se articulan entre sí ni se estructuran como niveles explicativos, aunque suelan vincularse con distintos alcances, al interior de una teoría, modelo o programa de investigación.

Desde una teoría del conocimiento, este enfoque puede vincularse, entonces, a la noción de orden generativo, poniendo énfasis en los planos sistémicos de autoorganización, donde aparecen conceptos especialmente algorítmico-operatorios (por ejemplo, la noción de forma irregular, iteración, *scaling-properties*, *unfolding*, *pattern*, *fracture* o *landscape*) necesarios para ahondar desde una comprensión procedimental, dinámica y especialmente interactiva, lo que supone, además, momentos de interacción y escalas o planos de generatividad de dicha experiencia creativa. Pareciera que el común denominador de todos ellos es el plano maleable o cambiante de la forma, no solo como algo asociado a la descripción de modos de interacción, sino a una suerte de estética subyacente a los modos de aprehensión global o de conjunto. No es de extrañar, por tanto, que diversos autores —como David Bohm—, que provienen de las ciencias usualmente llamadas duras, terminen reflexionando sobre los modos fenoménico-estéticos subyacentes a sus ideas. Como expuso otro destacado matemático, René Thom, el común denominador de las ciencias hoy en día (la *secondo prima* de Scoto) es el problema de las formas dinámicas:

> Uno de los problemas centrales que se le plantea al espíritu humano es el problema de la sucesión de las formas. Cualquiera que sea la naturaleza última de la realidad (suponiendo que esta expresión tenga sentido), es innegable que nuestro universo no es un caos: en él discernimos seres, objetos, cosas que designamos con palabras. Esos seres o cosas son formas, estructuras dotadas de cierta estabilidad; ocupan cierta porción del espacio y duran cierto lapso. (1999: 25)

HERMENÉUTICA DE LA COMPLEJIDAD

HORIZONTE DE EXPECTATIVAS	CAMPO DE EXPERIENCIAS	
	CIENCIA-TEORÍA DEL CONOCIMIENTO	ARTE
LO AMORFO	Relaciones todo-parte	Gestalt-Patrones
Lo orgánico	Visiones holistas- Modelos eco-sistémicos	Minimalismo generativo
	Regulaciones interactivas	Razón intuitiva de los formalismos
Lo transicional	Estructuras transformacionales	Mutaciones, cambio, dinamismo, fugacidad
	Hibridaciones, mixturas, transiciones	Ruptura de simetrías, tensiones y equilibrios
	Estructuras homeoréticas	Transiciones entre lo figurativo, simbólico y formal
	Contrucciones y decontrucciones	Búsqueda de la proto, post, hiper e i-realidad
	Fragmentos, texturas, tramas, pliegues, mallas, hipercubos, cuboides, etc.	
• Lo caótico y azaroso	El ruido, lo estocastico.	Instante creativo como fugacidad expresiva.
	Amplificación y deformación de señales	Dinamismo sensorio-irracional de la gestual
La nada, el vacío y el instante como trasfondo de lo complejo.	El problema del observador y la escala	Cambio escalar dinámico (dentro-fuera)
	Irreversibilidad de los procesos y flujos	Fenomenología de la experiencia
	Transobjetualidad –subjetividad del saber	Virtualidad de la vivencia
	Se explora el trasfondo de los eventos	La experiencia de vacuidad del instante
	La emergencia de lo enactivo-fenoménico	en medio de la complejidad de las tramas

Marco hermenéutico general de la complejidad.
Fuente: Elaboración propia.

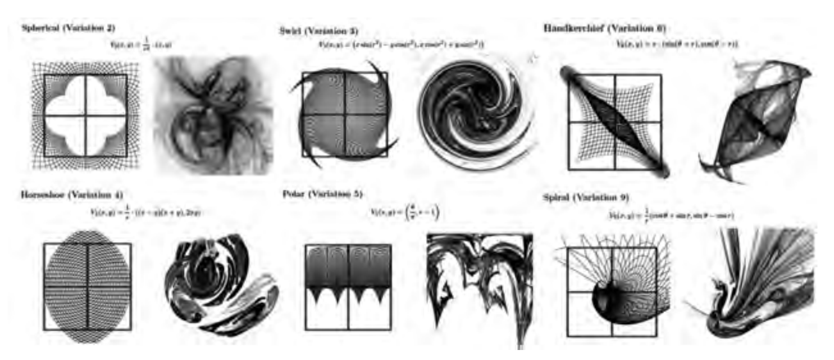
De esta manera, el estudio de la forma y, por ende, de la modelación computacional de ella, acentuó dichos modos de mirar complejo que se venían gestando, ampliando los efectos en las llamadas teorías de la complejidad (expresadas en geometrías como los fractales, del caos, etc.). A continuación, revitalizó el estudio de *morfologías y transformaciones morfológicas a escala,* generando un amplio campo de exploración que podemos acotar al estudio de las *formas irregulares,* incluyendo las formas orgánicas y naturales, en contraste con las formas ideales, regulares y abstractas clásicas euclidianas. Este verdadero meollo del problema es destacado por el matemático Mandelbrot:

> La geometría euclidiana es incapaz de descubrir la forma de la nube, una montaña, una costa o un árbol, porque ni las nubes son esféricas, ni las montañas cónicas, ni las costas circulares, ni el tronco de un árbol cilíndrico, ni un rayo viaja en forma rectilínea. Creo que muchas formas de la naturaleza son tan irregulares y fragmentadas que la naturaleza no solo presenta un grado mayor de complejidad, sino que esta se nos revela completamente diferente. (2000:60)

Un eje de discusión es si estos modelos se plantean respecto de cómo valorar el conocimiento, en tanto *saberes objetivos* (al menos verosímiles o pragmáticamente funcionales en los diversos modelos) y cómo se vinculan con el plano de las *aprehensiones fenoménicas particulares* del mundo, revaloran-

do el problema del *factor de escala (especial o temporal)* en la relación del observador y la conjetura y los marcos ontextuales y conceptuales, con su objeto de estudio. Por lo mismo, para una mirada hermenéutica es relevante abordar ya no solo su *ermeneia o plano* (sintáctico) de expresión visual operacional que esta adquiere dentro del proceso creativo y de modelación morfológica.

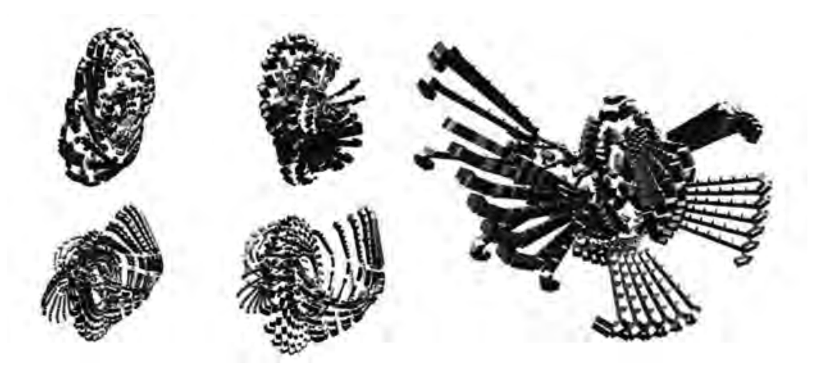
En el caso del arte y la arquitectura, las nociones de forma antes expuestas van a quedar cruzadas, además, por un debate estético, en tanto generador de dichas aprehensiones globales, vinculadas desde una aproximación y enfoque minimalistas y generativos. Hemos de detenernos, entonces, en las metáforas epistémicas que, hermenéuticamente, aparecen como subyacentes a la complejidad (Cañete 2014). Los conceptos de orden y azar, estructura y dinamismo, holismo y generatividad, organismo, mecanismo y paisaje aparecen como metáforas interpretativas que articulan modelos y etapas propias dentro de la evolución de este paradigma. Corresponde, entonces, explorar algunas posibilidades de modelación y exploración morfológicas basadas en procesos transformacionales, desde la estética y el pensamiento arquitectural contemporáneo. En nuestro caso, cercanas a modelos de fragmentación, por un lado, y de generación de texturas y *landscape,* por otro, pero con una fuerte tendencia a la búsqueda de las formas mínimas y esenciales de lo amorfo, que desde el punto de vista de su configuración morfológica (descrita por Mandelbrot) definen como el campo de estudio a las llamadas formas irregulares, como objeto de la modelación de la geometría fractal.



Formas generadas por ecuaciones lineales.
Fuente: Drave y Rackase 2008.

Se hace necesario, entonces, una revisión teórica en relación con el problema de la forma en las artes, especialmente la pintura y la arquitectura, donde se constata una ampliación del paradigma

morfológico operacional minimalista que se origina en la pintura abstracta de Kandinsky, Mondrian o Klee, quienes ya habían destacado la necesidad de integrar procedimientos tanto analíticos como intuitivos en su modo de comprensión y asimilación minimalista al problema de la creación artística. Este escenario se ve reforzado por la aparición de la Gestalt y el lenguaje de patrones hasta la aparición de la geometría fractal y las técnicas deconstructivas, surgiendo campos de estudio y expresión morfológica respecto a la formación de patrones, tramas, texturas, tejidos, procesos de crecimiento, fragmentación, deformación, variación, interacción y diversidad de *landscapes* multiescalares, entre otros.



Secuencia de transformación generada por L-System. Fuente: elaboracion propia

Minimalismo generativo y deformación gestual

En el escenario actual, muchos de los modos de expresión plástica y estética aparecen fuertemente vinculados a la exploración de nuevas morfologías en un contexto de mixtura e integración polisémica interdisciplinaria, en confluencia con la asimilación de medios de modelación digital que la contemporaneidad ofrece. En este marco, el desarrollo del minimalismo se ha expuesto a nuevas tensiones ante las cuales hemos de preguntarnos por el valor de lo mínimo y esencial en el estudio de las morfologías contemporáneas, especialmente desde la aparición de geometrías como los fractales. Sin duda, este proceso de tomar conciencia de cada operación, en relación a sí misma y en interacción con otras morfologías, intensidades, límites, medidas y condiciones nimias en que son puestas en juego con tal acuciosidad y confianza, es un elemento histórico nuevo en el desarrollo de las ideas. Más aún, su descomposición mínima permite y abre nuevos campos

de estudio, al ir explorando de este modo analítico descompositivo, por un lado, e intuitivo configuracional, por otro.

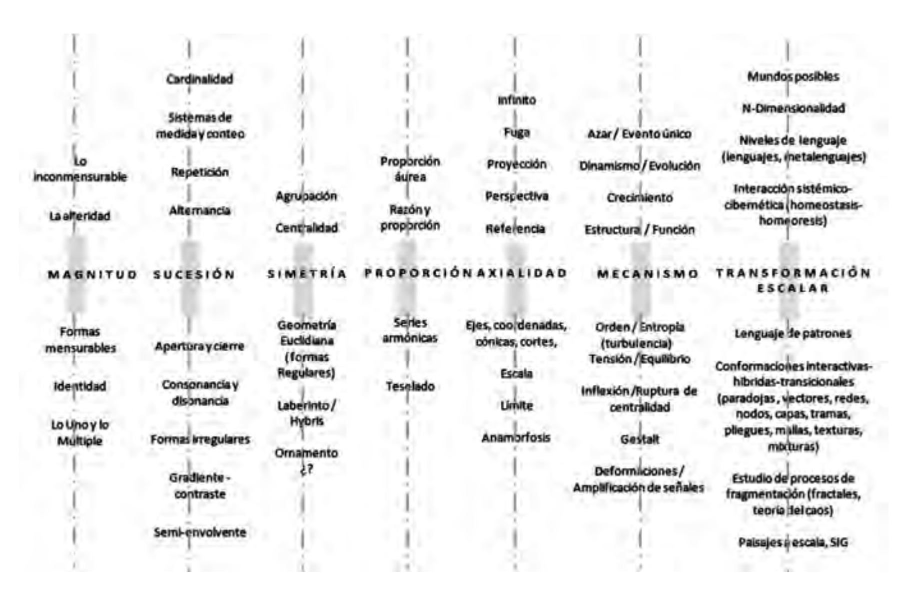
Desde el punto de vista hermenéutico, esta vinculación nos ofrece un marco de interpretación por donde avanza el arte moderno. Al referirse al estudio de las formas regulares *versus* irregulares, Kandinsky señala que

> Estos entes puramente abstractos, y que como tales poseen su vida, su influencia y su fuerza propias, son el cuadrado, el círculo, el triángulo, el rombo, el trapecio y otras innumerables formas, que se hacen cada vez más complejas y pierden su denominación matemática. Todas ellas tienen carta de ciudadanía en el reino abstracto. Entre estos extremos se halla el número infinito de formas. (1998: 105)

Del mismo modo, según Kandinsky, la concepción de *formas orgánicas e irregulares* se organiza desde una óptica *minimalista,* la cual, planteada a inicios del arte moderno, se enfoca en el estudio de configuraciones irregulares (orgánicas) como modo de confrontarlas desde el punto de vista mínimo expresivo. En la actualidad, este impulso, orientado al estudio de morfologías, ha evolucionado hasta el estudio de procesos de fragmentación y formación de texturas y paisajes digitales. En un marco histórico, estos cambios en los modos de aprehensión se pueden incluir en movimientos más grandes de formalización y geometrización psicoevolutiva, pues, en este punto, como afirma Arnheim (2002), «la obra de arte está lejos de ser tan solo una imagen de equilibrio pasivo, sino que es más bien un modelo de fuerzas en interacción».

Por otro lado, las tendencias del arte van a llevar por caminos paralelos a la deformación como técnica estética y modo de pensamiento artístico que va a explorarse con gran intensidad. Así, ya desde el impresionismo, posimpresionismo y expresionismo figurativo, y luego, con el materismo, expresionismo abstracto o protofigurativo, la deformación de formas reconocibles buscará dar mayor expresividad a lo representado. Así, se va a dar paso, progresivamente, a un estudio de las *formas irregulares o amorfas* como algo en sí mismas, desarticuladas de su componente figurativo, pasando por las diversas deformaciones figurativas, de corte onírico, surrealista, paranoico-crítico, fuertemente ligadas al juego de percepciones o elaboraciones alteradas del psiquismo, o simplemente sometidas a juegos de azar, que van a ser asimiladas desde la gestualidad en el arte, hasta llegar a exploraciones donde la deformación se verá tensionada por

el cambio escalar, como medio de búsqueda de nuevas formas irregulares. Es así como minimalismo y expresionismo serán dos estrategias globales, de corte metarregulatorio, en la exploración y producción artística.



Núcleos morfológicos según evolución histórica.
Fuente: Elaboración propia.

Evolución de las ideas, inicialidad y análisis comparativo

> Ninguno de nosotros podrá recuperar jamás aquella inocencia anterior a toda teoría, cuando el arte no se veía obligado a justificarse, cuando no se preguntaba a la obra de arte qué decía, pues se sabía (o se creía saber) qué hacía. Desde ahora hasta el final de toda conciencia, tendremos que cargar con la tarea de defender el arte.
>
> Susan Sontag, *Contra la interpretación*

Lo expuesto nos muestra una concepción dinámica de las ideas, en tanto núcleos o constelaciones —usando el concepto de Benjamin—, que nos hace preguntarnos por su inicio en tanto ideas emergentes, es decir como *inicialidad*, y que nos permite luego dimensionar el final al cual se orientan, entre los muchos posibles, y en qué medida fue o no abordado y cómo se estructuraron ciertas líneas a partir de este juego de horizontes y expectativas, y no como un mero orden cronológico. Como señala Gadamer:

> Existe otro significado de «inicio», que es, en mi opinión, el más productivo y adecuado para nuestro intento. Para expresar este significado, hablaré, no de lo que se inicia, sino de inicialidad (*Anfänglichkeit*). Llamamos ser inicial (*Anfänglichsein*) a algo que aún no está orientado en este o aquel sentido, hacia este o aquel fin, ni tampoco de acuerdo con esta o aquella representación. Esto significa que aún son posibles muchas continuaciones —dentro de ciertos límites. (1999: 9)

Nos parece, entonces, pertinente preguntarnos por cierta *inicialidad* de los planteamientos morfogenéticos contemporáneos, especialmente desde las estéticas formalistas en confluencia con las expresionistas de fines del siglo XIX e inicios del XX. En este punto, bien parece relevante destacar la afinidad con la mirada formalista, en tanto que la vinculación con la ciencia y los nuevos medios permite una mayor cercanía y comprensión —y en este sentido metaforización— a partir de la lógica algorítmico-procedimental, entendiendo que uno de los elementos sobre los cuales el arte y la ciencia, hoy en día, comparten crecientes vínculos es que fundamentan un análisis comparativo entre imagen y forma. Como nos señala María Amalia García:

> Dos caminos han sido, en líneas generales, los más transitados en este sentido: por un lado, el enfoque formalista desde Heinrich Wölfflin hasta Roger Fry que se valieron de la comparación de los elementos

> y procedimientos plásticos como proceso de análisis de las imágenes. Por otra parte, los estudios iconográficos e iconológicos (siguiendo a Warburg, Erwin Panofsky y Ernst Gombrich, por mencionar algunos de los autores clásicos) se basaron en la comparación de imágenes figurativas (mitológicas, paganas, religiosas e históricas) para establecer vínculos entre los esquemas representacionales. (2016)

Forma e imagen. Algoritmo y diagrama. Estamos ante una semiótica de las formas. Una semiosis morfogenética.

«Evolución histórica» de la morfología contemporánea. De las formas ideales a la fragmentación dinámica multiescalar.

Esta apertura y diálogo entre ciencia y arte primordialmente se produce en el estudio de las morfologías, estableciendo un paralelismo y ámbito de confluencias, u *horizonte de expectativas* según el código gadameriano, entre ciencia y arte. Este será nuestro campo de inicialidad, que bien podemos nombrar y describir como un minimalismo generativo.

En primer término, retomamos el problema general de las artes relativo a las *formas puras* como ideal moderno. En nuestra opinión, esto no ha caducado, sino que, más bien, se ha ido expandiendo, asimilando los nuevos desarrollos de dicho problema hasta abarcar las nuevas geometrías, como los fractales, sistemas iterados o modelos de *landscape* y fractura.

Estos planteamientos, originalmente provenientes del arte moderno, serán el desafío que, desde las matemáticas, investigadores como Mandelbrot plantearon con el desarrollo de nuevas geometrías como los fractales, en un afán por abrir un nuevo campo de análisis y modelación abocado al estudio de lo amorfo y de aquellas formas irregulares y cambiantes que resulta difícil describir desde las geometrías tradicionales.

Hitos y modelos del pensamiento complejo	Hitos y corrientes artísticas
Constructivismo y formalismos (Piaget, Levy-Strauss, formalistas y constructivismo ruso, estructuralismo) (1910-1950)	Del cubismo estático (Picasso, Braque) al cubismo dinámico (Villon, Duchamp, futuristas italianos)
Nociones psicoanalistas (como asociación libre, dinámica del inconsciente: sueños, complejos, síntomas)	Surrealismo, dadaísmo, expresionismo
Teorías de la Gestalt y fenomenología del acto, lenguaje de patrones (1920-1950)	De la pintura abstracta minimalista (Kandinsky, Klee, Mondrian) al op art
Cibernética de primer y segundo orden (1950-1980)	Del action painting al color field painting y la pintura gestual (Pollock, Kline, Twombly, Still, Guston)
Modelos de autómatas celulares y de redes neuronales (*neural networks*) (1980-2010)	Del *landscape* tipo instalaciones paisajísticas (Christo) al *landscape* computacional (como telemática, art motion) (Whitney, Lippman, Franke, Vasulka, Gmachl, Koblin, McCabe, Eliasson, Fischer, Pallalink, etc.)

Lenguajes computacionales transformacionales aplicados al diseño modular (como Lindenmayer, Prusinkiewicz)	De los minimalismos abstractos y artistas computacionales gráficos (Nees, Mohr, Noll, Götz, Stryken) al arte kinético (W. van Weeghel, Esnal)
Estudios de *scaling-properties*, *landscape* cartográfico (Mandelbrot, Otto Peitgen, Potschi, Marion) (1960-2000)	De los formalismos abstractos (dadaísmo, Duchamp, op-art) al expresionismo abstracto (Matta, Ford)
Estudios de formas transicionales que articulan planos locales y globales en relación con procesos de transformación, fragmentación y formación de pliegues, texturas y gradientes (1970-2015) (Thom 1990; Fodel 2002; Fuhrer 2005; Deleuze 2000)	Del arte concreto (Manessier, Bazaine) e informalismo matérico (Michaux, Burri, Dubuffet, Tàpies) al neoexpresionismo y figurativismo primitivo (Barceló, Schnabel)

Paralelismo evolutivo entre modelos morfológicos y corrientes artísticas contemporáneas. Fuente: Elaboración propia.

A inicios del siglo XX, Kandinsky abordó y describió principios relevantes, al considerar tanto aspectos intuitivos como analíticos dentro del proceso creativo. Esto permite abrirse a un campo creativo o de doble entrada donde confluyen ambos tipos de expresiones psíquicas y donde cada artista se permite tanto contemplar activamente como analizar y descomponer fluidamente. Ya no es el mero ajuste canónico donde el arte se instrumentaliza en una técnica o se reduce a mecanismos de simbolización o figurativismo para su goce y apropiación estética externa. Como señalaba el propio Kandinsky:

> La forma actual de este problema puede definirse así en lo sucesivo: la intuición y la lógica, ¿participan de un modo igualmente legítimo en la creación de la obra? [...] Por consiguiente, todos los medios son buenos para esta materialización necesaria, la lógica tanto como la intuición. (1979: 110-111)

Este panorama se consolida en el arte con las vanguardias modernas de fines del siglo XIX e inicios del siglo XX (Fry 1980), en las que la descomposición de las formas se instala como *ethos* y paradigma, generando una progresiva asimilación de la máquina y de la autonomización gestual-expresiva al tomar conciencia de nuevas operaciones, modos compositivos y configuraciones perceptivas mínimas y esenciales que emergen de estas exploraciones.

Recordemos que las nociones de autómata, androide, máquina, mecanismo o dispositivo (inherentes al desarrollo de la modernidad) se

expresan de forma muy diversa a lo largo del tiempo. En el Renacimiento, Leonardo da Vinci diseñó autómatas. Luego, *ad portas* de la primera Revolución Industrial, escritores de corte romántico, como Villiers, ven, con asombro y maravilla, los androides, un reflejo de la inventiva del hombre, mientras que el Romanticismo lo postuló como una trasgresión sensible e incluso erótica al orden simbólico-social rígido de la naciente modernidad industrial. En las vanguardias del siglo XX, artistas como Duchamp lo consideraban un dispositivo de reflexión metairónico del hombre visto como máquina de azar y deseo, y los constructivistas, el más claro ejemplo del ideal de sociedad y hombres nuevos. Hoy en día, la ciencia ficción, la inteligencia artificial y las distopías (Valdés 2017), que alteran la evolución y orden sociohistórico centrado en el hombre, renuevan el debate.

Esta suerte de nuevo campo mental operacional, caracterizado por una confluencia intuitivo-analítica en sus inicios, se enmarca dentro de una tendencia general, que hemos descrito como minimalismo generativo, a liberarse del representacionismo mimético decimonónico, lo que lleva, en palabras de Paul Klee, a:

> ... la legitimidad del último paso; el abandono del objeto [...] es un tratamiento que altera, simplificando las proporciones de las cosas con respecto a las dimensiones fijadas en la retina», pasando así «de los datos de la visión transformados primeramente por el sentimiento intuitivo y enseguida por la especulación constructiva. (1979: 19).

Así, corrientes formalistas y minimalistas propias de la pintura abstracta y la Bauhaus, con autores como Richter, Kandinsky, Malevich, Moholy-Nagy o Paul Klee, confluyen como eslabones operatorios en el estudio de configuraciones perceptuales sujetas a esas operaciones controlables, como la Gestalt, la tensión y/o equilibrio visual, la ruptura de simetrías, la centralidad, transformación y dinamismo, agrupamientos, límites, etc. Este abandono de lo objetual prefigura rasgos postmodernos e incluso el campo de la virtualidad contemporánea como base de un paradigma estético.

Hitos en el arte y aprehensión estética moderna

> Iba yo en Lo Herrera hace pocos días y al salir el coche de la pequeña estación de Nos, llegaba a ella un tren de pasajeros del sur en el mismo instante que el que me había traído salía y se alejaba echando al aire negras bocanadas de humo. Hubo un momento de bulla y agitación en Nos. Los trenes se perdieron luego a lo lejos. Y volvió de nuevo la quietud en la pequeña estación. Y fue todo. Miré todo esto lleno de curiosidad, con un extraño encanto dentro de mí.
>
> Juan Emar, *Mi Vida. Diarios (1911-1917)*

De lo anteriormente expuesto, desde el punto de vista estético (este puente entre teoría y arte) de nuestra contemporaneidad, minimalismo y generatividad parecen ser, entonces, dos aspectos que empiezan a diferenciarse pero, a la vez, integrarse en lo que bien podríamos llamar un nuevo paradigma de las formas. Detengámonos en algunos hitos de esta conjunción.

En la evolución morfológica del trazo, sin duda destaca la importancia y relevancia de los estudios y reflexiones compositivas de Paul Klee, quien recurre constantemente a formas compositivas con un fuerte uso de agregados y combinaciones de diversos patrones, e incluso de representaciones figurativas básicas, para articular un estilo particular con conceptos compositivos tales como líneas y superficies activas o inactivas que delimitan espacios y formas según se mueven y desplazan sobre una hoja (1971, 1979). Para Klee, la composición se realizaba a partir de fragmentos que operan como totalidades que, en interacción, van componiendo una obra mayor:

> En el gran fondo de las formas yacen fragmentos rotos, de algunos de los cuales aún nos aferramos. Ellos proveen de material a la abstracción. Un depósito de elementos inauténticos para la creación de cristales impuros. Así es como es hoy en día. (1971: 7)

Según los clásicos principios de Klee (1985), la composición abstracta de su propuesta se basa en la distinción y estudio de diversos patrones compositivos básicos, que se resumen en los siguientes principios compositivos: «Una línea activa se desliza libremente sin final alguno. El conductor es un punto que va proyectándose sucesivamente»; b) «Una línea intermedia se halla entre un punto en movimiento y un efecto de superficie»; c) «Las líneas pasivas son el producto de actividad sobre

el plano (línea que se desplaza)»; y d) «Las líneas cuadradas y las líneas circulares, ambas pasivas, constituyen formas de superficies activas». Este enfoque permite no solo abordar la continuidad de una línea, al modo de forma o trazo topológico, sino como generador de superficies activas, cuando nos encontramos con líneas que se cierran o intersectan. En este tipo de composiciones existe una relación de continuidad/discontinuidad entre una línea (hasta los trazos conurbados), así como entre las superficies generadas por el cierre de líneas y la hoja misma.

El rol de la intuición ha sido reconocido desde corrientes tan disímiles como el surrealismo, más cercano a un sentimiento intuitivo, la fantasía en términos junguianos, a partir de contenidos simbólico-oníricos y prefigurativos, o a partir del surrealismo de Bretón (2018)[3], primero, y Salvador Dalí, después, que hablan de asociaciones instantáneas, en clara alusión al concepto de asociación libre de Freud y el psicoanálisis. Para Dalí, estas asociaciones instantáneas son la base del método denominado paranoico crítico, en tanto busca aprehender estéticamente ese azar objetivo que yace en la actividad inconsciente del sujeto, como fuente y material de su expresión plástica y libre. Por otro lado, la importancia del trazo espontáneo como *gesto* en el expresionismo abstracto, derivado del postcubismo de pintores y grabadistas como Feininger, Ernst, Marc, Delaunay, Maider o Taut (Marchán Fiz 2010), progresivamente les alejó del influjo simbolista y figurativo, apareciendo corrientes como el informalismo abstracto, ungido en el materismo, el surrealismo o el expresionismo abstracto, con autores como Matta, Tàpies, Moore, Pollock, Kooning, Kline, Francis, Congdon o Monessie. Cada una de estas generaciones de posguerra se las verá con el problema de la desintegración de la forma como deformación y amplificación gestual donde lo intuitivo se pliega en lo instintivo, constituyendo un punto de inflexión desde un minimalismo analítico propio de todo formalismo, que culminará en una gestualidad sensorial imaginativa del trazo, más cercana a todo expresionismo. Como señala Read, «El expresionismo abstracto está consagrado a la exploración de este reino de la forma irregular, y no cabe duda de que el artista individual puede infundir a dichas formas estilo y vitalidad» (1971: 199). Tratando de ordenar esta evolución así descrita respecto de las propiedades morfológicas de la línea y los trazos puros (no figurativos), proponemos la siguiente tabla sinóptica:

3 En el primer Manifiesto surrealista, André Bretón (2018) señala: «Creo en la futura armonización de esos dos estados, aparentemente tan contradictorios, que son el sueño y la realidad» (12).

<table>
<tr><th>Común denominador</th><th>Aspectos formales</th><th>Corrientes</th><th>Tendencias generales</th></tr>
<tr><td rowspan="9">LÍNEAS PURAS (Formas regulares versus Formas irregulares)</td><td>Equilibrio, tensión y ruptura, en formas ideales y poliedros regulares e irregulares.</td><td>Suprematistas
Constructivismo ruso, inglés y vasco (Tatlin, Malévich,
Ed Lisitski, Melnikov, etc.)</td><td rowspan="2">FORMALISMO</td></tr>
<tr><td>Proporción y patrón
Crecimiento modular
Minimalismo formal
Líneas activas-pasivas
Configuraciones perceptuales (Gestalt)
Lo aperceptivo
Lo céntrico-excéntrico
Formas irregulares
vs formas regulares
Formas cerradas vs formas abiertas</td><td>Bauhaus
(Mondrian, Gropius, Le Corbusier, Moholy-Nagy, Albers-Richter, Kandinsky, Klee)
Pintura abstracta
Formalistas
Minimalismo</td></tr>
<tr><td>La construcción del vacío y del espacio como objeto escultórico</td><td>Oteiza, Chillida, Moore, Torrens</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Deconstrucción formal, amplificación, quiebres.
Desproporción del plano compositivo.</td><td>Poscubistas expresionistas (Meidner, Feininger, Delaunay)</td><td rowspan="6">EXPRESIONISMO</td></tr>
<tr><td>Futuristas (Boccioni)
Marcel Duchamp
Cubismo dinámico</td></tr>
<tr><td>Sucesión, series morfológicas.
Paradojas visuales.</td><td>Arte kinético, Op art, paradojas e ilusiones ópticas (Pallalink).
Geometría y color, instalaciones (Kenneth Snelson, Olafur Eliasson, Theo Jansen). Vacíos y envolventes minimalistas. (Chiharu Shiota, Yayoi Kusama, Anila Quayyun).</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Geometrías y morfologías de trazo libre irregular.
Saturación de trazos rectos quebrados y angulados.
Amplificación de escalas.
Conformaciones complejas depuradas (fractales, tramas, fragmentos, grafos, capas, estratos, mallas, relativismo, pliegues, deformaciones, turbulencias, etc.).</td><td>Arte computacional gráfico como minimalismo generativo de patrones, paisajes minimalistas y texturales (Frieder Nake, Manfred Mohr, John Whitney, Woody Vasulka & Brian O'Reilly, Michel Noll, Desmond Henry, Ch. Csuri, W. van Weeghel, etc.)</td></tr>
<tr><td>Materismo (Tàpies)
Gestualismo</td></tr>
<tr><td>Expresionismo abstracto (Matta)</td></tr>
</table>

Mecanismos y propiedades estudiados en el arte, asociados a la noción del paradigma minimalista de la línea y la forma pura. Fuente: Elaboración propia.

El tema, sin duda, es amplio, por lo que, desde el punto de vista de la evolución del arte expresado en la tabla anterior, nos han de interesar algunos énfasis y confluencias evolutivos en el estudio de lo *amorfo*, marcados, por un lado, por el abandono de lo representacional y simbólico como ideal estético o literalidad alegórica, a cambio de una expresión directa de lo amorfo, o en las transiciones hacia o desde lo pre, proto, post hasta lo hiperfigurativo (incluso onírico); y por otro, por la búsqueda, en una suerte de *ethos* eidético-morfológico, de lo amorfo, que oscila de la repetición y variación generativa calculada y medida, a la deformación o ampliación del trazo expresivo, ya sea mediante la búsqueda minimalista de patrones generadores, que conforman tramas morfológicas complejas, o la gestualidad expresiva del trazo, dentro de una búsqueda por lo amorfo como *eidos* expresivo. Estos planos conformarán un nuevo campo de experiencias.

Aún podemos percibir estas influencias en las grandes formas de disponer configuraciones, como la relación entre patrones, su potencial para conformar totalidades y su afinidad por los modelos de crecimiento a partir de ensambles modulares, o procesos de fragmentación, descomposición, degradación y deformación a través de quiebres, torsiones y rupturas de formas. Actualmente, se han agregado otros, como el estudio de instalaciones, hibridaciones, arte kinético, prototipos y máquinas transformacionales, modelación de paisajes y *landscape* y propiedades multiescalares, acusando la influencia e impacto de geometrías como la topología, los fractales, las ecuaciones no lineales o los sistemas iterados. De modo similar al giro expresionista, ecuaciones y algoritmos nos permiten modelar cómo se deforma la percepción de una nube de puntos por el solo hecho de ser expuesta a uno u otro tipo de ecuación. El dato aparece ligado al marco de observación y escala con que es visto, operando como campo perceptual que conforma y deforma, de acuerdo a operaciones procedimentales, el objeto representado.

En ambos casos, como señala Herbert Read (1969) de modo similar a la geometría fractal de Mandelbrot, lo informe y lo irregular nos acerca a una mirada orgánica y vitalista de la forma, por un lado, y al problema del azar (el mundo del episodio único), por otro, donde lo amorfo está lejos de ser algo incoherente, y que, pese a ser relativamente nuevo desde el punto de vista científico, nos permite comprender y profundizar los derroteros del arte moderno, al acercarse al tema de la desintegración de las formas en el arte. Como reitera Read, el arte contemporáneo consiste «en una tenaz concentración en la unidad formal, en la vitalidad estilística, para que el arte sirva a la conciencia humana en evolución en la empresa total de establecer un mundo humano en medio de un universo indiferente» (1969: 35).

Este vitalismo nos lleva a concentrarnos en las fuerzas interactuantes, tanto en su conformación como en su desintegración. En este juego, el estudio de las formas es central, pues en nuestra época, según Read, corresponde no solo contemplar las fuerzas actuantes, sino «los modos de desintegración del arte» (1969: 33), teniendo en cuenta que, muchas veces, la «crítica confunde generalmente la incoherencia con una cualidad distinta, la informalidad. Incoherencia no es lograr alcanzar la integralidad de la forma, o despreocuparse deliberadamente de ella; incoherencia es caos» (1969: 33-34).

Del análisis de los principios anteriormente expuestos podemos distinguir los siguientes procesos de metaforización de las asimilaciones morfológicas.

Metáforas morfológicas

> Engañados por esa capacidad aparente, el hombre privilegia el ser estático, resalta las apariencias fijas, descarta la dinámica fluencia postulada por Heráclito y acata la realidad inmutable sugerida por Parménides. El contraste entre eternidad y atemporalidad reposa así en una idealización del presente —presunto depositario de contenidos estables— y en la negación del continuo de sensaciones no visuales que es la vida.
>
> Pierre Jacomet, *Lucidez del abismo*

De los crecimientos modulares a las hibridaciones morfológicas

Desde un escenario morfológico de oposición de estas corrientes minimalistas y expresionistas, se han producido zonas de confluencia en donde predominan las porosidades y liquidez de las fronteras entre ambos modos, en un contexto ya no de delimitación y diferenciación absoluta entre vanguardias, sino en un capitalismo postmoderno que disuelve y licúa las diferencias para ser transadas en un mundo globalizado y móvil en el que, como señala Peter Sloterdijk (2010),

> ... el sentido de la gran flexibilización es poder navegar por la totalidad de los lugares accesibles sin ser uno mismo «fijable», determinable por los medios de captación y clasificación de los demás. Realizarse en el elemento líquido como sujeto: absoluta libertad emprendedora, completa anarquía.

Esta suerte de liquidez genera una matriz que, para muchos autores, no es sino un síntoma de descomposición nihilista del saber y del conocimiento y, para otros, genera una matriz y fermento de nuevos desarrollos.

Recordemos que similar óptica nos la plantea Gilles Deleuze (2000) en su descripción neobarroca de la geometría fractal, a la cual nos han llevado las teorías de la complejidad en sus implicancias epistemológicas y en la que las pequeñas influencias, al interactuar, se amplían y devienen turbulencias, y estas en cambios de orden global, donde

> ... una turbulencia nunca se produce sola, su espiral sigue un modo de constitución fractal según el cual nuevas turbulencias se intercalan

siempre entre las primeras. La turbulencia se nutre de turbulencias, y, en la desaparición del contorno, solo se termina en espuma o crines. La inflexión misma deviene turbulenta, al mismo tiempo que su variación se abre a la fluctuación, deviene fluctuación. (2000: 28)

Ambas metáforas, la de disolución entrópica existencial y la de hibridación generativa, se plantean como alternativas no necesariamente excluyentes entre sí. Revisemos a continuación, pues, cómo se ha ido dando este proceso, destacando algunos mecanismos conceptuales y estéticos, dentro de un flujo histórico hermenéutico que opera como trasfondo de estos hitos en una suerte de evolución de las ideas. Dentro de la evolución de las corrientes formalistas, va a destacar progresivamente el estudio de texturas, iniciado marginalmente en el seno del movimiento moderno dentro de la Bauhaus, pero entendido como una propiedad de las superficies de los materiales, cuya finalidad para el artista solo está dada en la medida de las posibilidades que su uso le permite a través de una «biotécnica funcional» (Moholy-Nagy 1972), la cual era asociada a funciones como el camuflaje, los coloridos ornamentales o el ensamblaje de capas en fabricaciones artesanales a fin de evitar alabeados o torsiones en la madera u otro material. No deja de llamar la atención que, pese a la importancia que asigna la Bauhaus en particular (y los formalismos y constructivismos en general) al estudio de los procesos compositivos y constructivos, no hayan percibido en la textura un mecanismo generador de superficies, planos y espacios, como en el presente se la concibe y estudia, juntamente con las propiedades anteriores. Posiblemente, el esfuerzo por evitar el problema del ornamento solo les permitió valorarla en sus propiedades funcionales en el diseño.

El agotamiento del estructuralismo —entre otros «ismos»—, su disolución en la postmodernidad, así como la persistencia y desarrollo de una suerte de fenomenología dinámica en diversos ámbitos, configuran un campo transversal en el que valorar lo fragmentado como un ámbito punzante y constitutivo, aún no aprehendido ni explorado exhaustivamente, ni abordado en muchos subcampos emergentes. Como señala Arnheim (2008), al analizar la estructura como principio organizativo en la medida que se abstrae, busca aplicarse a cualquier tipo de organización. No obstante, debemos reconocer que solo en entornos ideales estas fuerzas constituirían una estructura unificada y jerarquizada. En cambio, «en estados menos integrados, el todo puede verse afectado por aberturas e inconsistencias» (Arnheim 2008: 69), pues no debemos olvidar que toda

estructura consta de tensiones múltiplemente dirigidas que, en su unidad, le brindan coherencia. Por esto, para Arnheim:

> El Equilibrio de todos los vectores apunta a limitar la estructura al mínimo de tensión que puede tolerar. Pero no todos los vectores son constructivos. Algunos actúan destructivamente, perturbando la estructura mediante la aplicación de la fuerza equivocada en el lugar equivocado o en la dirección incorrecta. Desestabilizan el equilibrio del todo y generan tensiones que luchan en busca del ajuste. (2008: 69)

El estado natural de la estructura pareciera ser, entonces, el fragmento o, al menos, una incompletitud funcional de tramas que luchan por organizarse en diversos modos, grados y variabilidad. En este punto, es inevitable plantearnos el problema al que derivó la noción de estructuras y que, de alguna manera, marca el inicio de su desintegración o evolución, apelando a la noción de estructuras transformacionales e intentando comprender cómo las interacciones y fuerzas funcionales actúan sobre y desde ella. Esta distinción se apoyó en los planteamientos diacrónicos y sincrónicos dentro de marcos «susceptibles de experimentar una variedad más o menos amplia de transformaciones» (2008: 70).

Recordemos que, para Piaget, la noción de estructura transformacional constituye el eje del desarrollo cognoscitivo en tanto dimensión adaptativa, por lo que, ya en sus últimas décadas, se habría de dedicar a la dimensión dinámico-funcional de la estructura, donde el análisis estructuralista diacrónico es insuficiente en tanto mera identificación y caracterización de períodos, subperíodos y estadios, y más bien debe abordarse desde su alcance más profundo, pues todos estos períodos, en su conjunto, constituirían un proceso de equilibración sucesivo y dinámico, en el que la estructura previa se integra en un nuevo sistema en formación (nuevo estadio). Esta continuidad evolutiva de las estructuras cognitivas requiere de una continuidad analítica que explique el cambio de estructuras desde un enfoque funcional dinámico. Como concluyen Inhelder, Bärbel, García y Vonèche (1981), para comprender la complementariedad del análisis estructural y funcional en la obra tardía de Piaget debe considerarse que:

> ... un análisis estructural tal recabe su complemento: un modelo que dé cuenta del cambio. En efecto, Piaget no se limita al marco de un análisis estructural de los estados de equilibrio; su interés se centra sobre todo en el paso de una forma de equilibrio a la siguiente, es

decir, sobre los mecanismos de superación de estructuras antiguas por la construcción de estructuras nuevas. (11)

Estos planteamientos han sido el referente sobre el cual se ha instalado el problema de la emergencia fenoménica a partir del conexionismo y los modelos de redes neuronales (*cfr.* Piaget y Chomsky 1983), extendido a los conceptos de escala, no solo espacial, sino temporal, pues un objeto es visto en constante transformación escalar, siendo un puente hacia el campo fenoménico generado a partir de la noción de operación y estructura dinámica de Zubiri, o en equilibración de Piaget, o de estructura disipativa de Prigogine (1992). Es justamente en esta necesidad de representar y operar con fuerzas vectoriales que actúan a diversa escala donde la noción de diagrama irrumpe como modo de unificar, al menos operacionalmente, la variabilidad y dispersión de fuerzas dentro de una estructura. Así, la estructura deviene fragmento y trama o red, como hitos y metáforas relevantes desde la asimilación estética y que aún están lejos de agotarse.

De la estructura modular transformacional al fragmento y las volumetrías texturales

Desde este marco histórico hermenéutico, se toma conciencia de que la noción de estructura deriva, bajo el influjo postmoderno, en la noción de lo fragmentado, pues deja de ser estudiada como una mera constatación de la desilusión postmoderna y empieza a estudiarse en sus cualidades inherentes. En este escenario, las propiedades lingüístico-generativas de la forma son exploradas mediante la ruptura del equilibrio en configuraciones perceptuales gestálticas, la aparición de patrones morfológicos asociados a un lenguaje generativo (por ejemplo, mediante el sistema de funciones iteradas —I.F.S.— en Lindenmayer y Prusinkiewicz 2000) o ciertas transformaciones asociadas a cualidades escalares propias de procesos de crecimiento o transformación geométrica a escala.

De este modo, estas estrategias han derivado, especialmente en la última década, en un interés por los procesos de fractura de superficies *(fractures surfaces),* sea en modelos estáticos o dinámico-transformacionales. Como señala Federl,

> Los trabajos previos en el área de la simulación de formación de fracturas pueden ser esencialmente divididos en dos grupos basados en la

> cantidad de discontinuidad producida por las fracturas en un material. En el prmer grupo, los modelos usan fracturas para introducir largas discontinuidades, por ejemplo, ellas se focalizan en la simulación de procesos de un objeto quebrándose en pedazos producto de fuerzas externas aplicadas, sin énfasis en el actual patrón de fractura que se ha generado. El segundo grupo de modelos usa las fracturas para producir pequeñas discontinuidades en la superficie del objeto, y se focalice en la emergencia de un patrón de quiebre. Los modelos del segundo grupo operan tanto en superficies estáticas o dinámicas. (2002: 5-6)

Es así como los fragmentos dan paso a un estudio del proceso y dinámica de transformación y fracturación, mostrándanos sus principios, escalas y campos de observación y estudio, tanto en la generación de nuevas tramas como en los procesos de crecimiento o de deconstrucción o degradación de tramas y formas.

Del fragmento modular a la conformación de texturas, gradientes y *landscape*

En este paralelismo sincrónico-diacrónico entre ciencia y arte, van confluyendo operacionalmente diversos mecanismos que hasta hace poco eran considerados como relativos opuestos, tales como repetición y variación, módulo y paisaje, orden y desorden, instante y dinamismo, escala y totalidad, fragmento y trama o minimalismo y expresionismo, tanto en el arte como en la ciencia y la modelación digital. La principal metáfora aglutinante fue la generación de patrones generativos, inicialmente concebidos con la idea de crecimiento (conformación de agrupaciones y entramados de unidades modulares poco variables), pero que no se consumirá en esta mirada meramente desarrollista, pues bajo el influjo de las corrientes postmodernas ha de derivar en lo que actualmente se describe como un estudio y modelación de las fragmentaciones generativas y diversas formas de hibridación y desmontaje, siendo el eje y puente entre ambas metalecturas el estudio de las rupturas de simetría, como mecanismo generador de texturas, tramas y paisajes escalares.

Sin embargo, la ruptura de simetrías puede operar también a escala, y si estos patrones de ruptura y crecimiento se repiten (con diversos grados de variabilidad), estamos en el mismo escenario morfológico que nos ofrecen geometrías como los fractales. Así, si bien el estudio de las rupturas

y quiebres de simetría aparece como un hito importante, en conjunto ha pasado a formar parte de los procesos de modelación morfológica contemporánea, que han abierto un campo orientado a la formación de texturas e incluso de tejidos o paisajes digitales escalares. Un aspecto importante es que la conformación de vacíos entre tramas fragmentadas ofrece también posibilidades de estudiar la conformación de espacios y circulaciones entre las tramas emergentes.

Modelos diagramáticos, redes y flujos vectoriales de información

A fines de los años setenta, en el contexto de la postmodernidad, luego de años de crítica epistemológica y pérdida de fe en la razón, puede decirse que convergen diversas metaoperaciones morfológicas que regulan, consciente o inconscientemente, la producción expresiva general, y que eclosionan en una suerte de *eidos* de lo amorfo. En el campo del arte, este mecanismo deriva del expresionismo en todas sus formas, y las corrientes abstractas, que se orientan a formas minimalistas, descubren en la composición y combinatoria una amplia gama expresiva.

Incluso la crítica postmoderna, como una consecuencia buscada o no, logra hacerse de dos herramientas conceptuales de modelación y trabajo con la forma, en un sentido positivo del término, identificables como mecanismos de *deformación.* No obstante, pese a este auge, teóricos como Solà-Morales (2003) plantean que la crítica no puede ser otra cosa más que un «sistema provisional» y que en el estado actual que le toca asumir en la postmodernidad, asume más bien:

> ... la construcción de mapas, de descripciones que, como en las cartas topográficas, muestran la complejidad de un territorio, la forma resultante de agentes geológicos que, silenciosamente, se enfrentan a una masa aparentemente inmóvil pero surcada por corrientes, flujos, cambios e interacciones que provocan incesantes mutaciones. (Solà-Morales 2003: 19)

Como hemos dicho, esto se acrecienta progresivamente en la medida que se profundiza en el desarrollo de algoritmos, cómputos y modelación computacional gráfica. Hoy en día es posible modelar formas mediante la amplificación del detalle o de una señal, lo que supone deformar, en tanto exageración de un rasgo observado en una escala para ser observado

desde otra escala. De este modo, dentro de una lógica modal generativa, la crítica deconstructivista deja de aspirar a una suerte de rol metarregulador autorreferente y voluble del conocimiento, difícil ya de sostener incluso desde esta lógica de la razón estético-transformacional, y asume un rol conjetural operativo, a modo de una anamorfosis estético-procedimental como base de modelos generativos.

Tanta información requiere no solo de medios computacionales de representación, sino de diseño e integración de información de diversas fuentes y direcciones. Esto hace que los diagramas, inicialmente usados para cálculos de diagramas de fuerza o resistencia, se integren a los planos constructivos y empiecen a ser asimilados y llevados al plano del diseño creativo, integrando información en diversas capas o *layers*.

Desde el punto de vista formal, debemos destacar que, asociadas a estas metaoperaciones, se supeditan otras, como las de *hibridación* o formación de *landscape* (que abarca la modelación de tramas, fragmentos, nodos, tejidos, redes, texturaciones, etc.), como parte de un proceso de diseño y no solo una representación. También debemos añadir que tanto las operaciones que *deforman* la representación de la realidad existente o simbólica, como las que reducen a rasgos *formales minimalistas y generativos,* devienen en una suerte de estética o régimen escópico de lo grotesco antirracionalista, asociada a un *ethos* minimalista tecnofuncional. No es de extrañar que, en arquitectura, autores como Eisenman, Gehry, Van Berkel, Koolhaas, Tschumi, Steven Holl y Zaha Hadid llevaran la metáfora de la deformación a un plano escultórico-arquitectónico, al amparo de nuevos diseños morfológicos surgidos de la teoría del caos, los atractores extraños, los modelos de turbulencia y otros. Esta camada tendrá como referentes a los constructivistas rusos y la obra de Duchamp, por un lado, y la tecnología de diagramas y los nuevos materiales sintéticos, como las aleaciones metálicas, por otro. Sus referentes intelectuales serán Lacan y Foucault, en un principio, y principalmente Derrida con la noción misma de deconstrucción.

A diferencia de los modelos y tendencias anteriores, que suelen ser altamente contextualistas, estas tendencias formalistas tienden a despreciar el contexto y, por ende, los modelos desarrollistas propios del estructuralismo y los modelos de crecimiento modular y tejidos urbanos de corrientes como el *team X* en arquitectura dominarán desde los años cincuenta el mundo intelectual, especialmente en Europa. Koolhaas sentenciará «*Fuck the context*» y Eisenman hablará de la «autonomía radical» de la forma como destino de la obra respecto de su creador. Tschumi descompondrá el propio proceso creativo en capas funcionales para crear una obra (el parque La Villette) que

emerge de las necesidades y requerimientos programáticos, más que del gusto o criterio del autor. Steven Holl hablará de la arquitectura como una suerte de envolvente funcional estética, fruto del diseño espacial.

Esta posición, en consonancia con la muerte del autor en semiótica y del sujeto en la filosofía, declamará la autonomía de la obra arquitectónica-escultórica de su creador o quienes la contemplan. Sin duda, estas tendencias lograron generar rápidamente modos de asimilación estética, al irse masificando en cuanto objeto estético propio de la postmodernidad. Esto forjó un nuevo salto hacia una suerte de hipermodernidad galopante donde ya no habita el sujeto, sino una comunidad informacional virtual que está en todas partes y en ninguna. La obra será una traza, acaso un destello o flujo vectorial de información dentro de la *matrix*. Un instante dentro del flujo transformacional, y lo virtual aparece como un escenario posible (o actualización de uno), además de mutante, dentro de dicha hipertrama (Koolhaas 2000).

De las configuraciones perceptuales de la Bauhaus y la Gestalt, hemos llegado al destello del flujo de las formas en el instante y, para algunos, el vacío asimilado estéticamente será la alternativa más buscada, de lo cual el arte kinético será una nueva expresión. Esto supone la configuración de situaciones momentáneas, más que de corpus estructurados; sin embargo, no significa, como pudiera pensarse inicialmente, un desmembramiento del paradigma de las formas puras, sino un nuevo horizonte desde donde explorar morfológicamente cada detalle, corriente, flujo, mutación o interacción, el cual comenzará a ser estudiado y modelado en cuanto acto, gesto o acontecimiento, suponiendo un detenimiento y profundización consciente en cada una de estas posibilidades expresivas.

El diseño paramétrico

En el escenario actual, muchos de los modos de expresión plástica y estética aparecen asociados no solo al uso de grafismos y morfologías irregulares complejos, sino a la mixtura e integración polisémica interdisciplinaria, en confluencia con la asimilación de medios de modelación digital que la contemporaneidad ofrece. De este modo, junto a la computación y el procesamiento acelerado de datos, la modelación se ve potenciada por el salto cibernético sistémico, incorporando mecanismos de retroalimentación tanto positiva como negativa (iteración de funciones) que actúan como compensadores, pero también como amplificadores y deformadores

de una señal o ruido inicial. Este paso fue decisivo para nuevas geometrías como los fractales y las ecuaciones no lineales, al ser incorporadas al fondo algorítmico operacional en nociones de lenguaje y metalenguaje de funciones, actuando como mecanismo modulador en el diseño morfológico (Cañete 2016).

Con todo esto se conforman las bases del actual *diseño paramétrico* (Schumacher 2011), en el que las modelaciones morfológicas han introducido, progresivamente, mayores grados de regulación y flexibilidad (Cañete y López 2017), que hoy en día se suman a herramientas no solo de modelación, sino de verdaderos dispositivos de construcción digital, como los modelos CAD-CAM. Esto permite una revolución en el diseño y su consecuente masificación a partir no de especialistas, sino de usuarios, que presenta un potencial insospechado de usos y estéticas particulares. Tómese el caso en la construcción de viviendas mediante *plotters*, como si fueran impresoras que, en vez de tinta, tienen cemento o resina, o el caso de impresoras 3D para el uso de prótesis de variado tipo y uso. Sin duda, estamos apenas comenzando en el plano de las combinatorias entre magnitudes descrito por Scoto, nuestra *tertio prima* combinatoria desde donde, en esta suerte de lenguaje generativo, la combinatoria de operaciones algorítmicas aparece como matriz productora de nuevas morfologías.

De la hiperconectividad al vacío. Metáfora del holograma fractal

Se puede hablar, así, de un punto de inflexión de esta saturación morfológica, desde donde surge la pregunta por el trasfondo en el que ocurre la complejidad, tanto material como experiencial, luego de años influenciado por dos matrices estéticas distintas, la constructivista y formalista, basada en la noción de formas puras ideales, por un lado, y los expresionismos materistas o abstractos más cercanos al trazo libre, por otro, que han confluido en la noción de formas irregulares como rango y trasfondo plástico expresivo. Es así como destacan artistas, derivados o influenciados por la Bauhaus o los constructivismos y cercanos a los ensambles modulares e instalaciones constructivas, como Theo van Doesburg, Esther Stocker, Gerrit Rietveld, Oteiza, Louise Nevelson, Kenneth Snelson, Daniel Mullen, hasta artistas más ligados al expresionismo abstracto o materista, como Tàpies, Matta o Barcelò, pasando por Yayoi Kusama o Shiota, que han buscado llegar a la limpieza gestual performática de tramas, aparatos e instalaciones como alternativa a la saturación de la experiencia *per se* (véase

artistas como Erik Fischer, Zweife, Quayyun, Tannique, Theo Jansen, Olafur Eliasson, Tokujin Yoshioka o Willem van Weeghel, entre tantos otros).

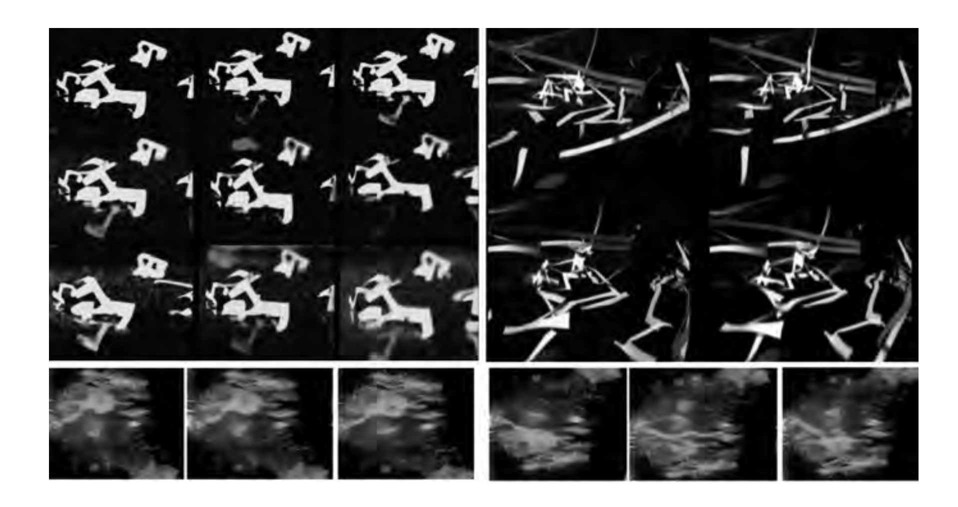
En este contexto puede verse, casi paradójicamente, una revaloración de las nociones de *ornamento, fragmento* y *detalle amplificado o deformado*, asimiladas ahora desde un punto de vista minimalista generativo, donde se recurre a la noción operativa de variación y diversidad multisensorial altamente depurada. En este contexto, la idea de vacío, que en un inicio se acerca a la imagen orientalista, transita hacia una suerte de hiperholismo transformacional experiencial. Esto, a la luz de las nociones de holismo (y el problema del todo y la parte) y de multiescalaridad surgidas inicialmente de teorías como los fractales, junto a una revisión de las nociones de patrones generativos y fragmentación de la forma, en los últimos años han derivado en una nueva metáfora de la complejidad, donde abundan las nociones de fragmento generativo e incluso de holograma fractal como una manera de reconstrucción, o al menos de aspiración de descomposición de los múltiples planos o dimensiones de representación, más que del objeto o trama de relaciones dinámicas y transformacionales representada. Podemos decir que esta metáfora aún aparece como incierta y derivada de la expectativa, entre otras, de una unificación mediante una suerte de saltos cuánticos procesuales, de los puntos de vista involucrados en la generación de una trama u objeto (cambios de escala no lineal). El vacío es un momento de simplicidad en una trama dinámica, pletórica de formas.

La experiencia sensible, a partir del llamado arte computacional gráfico (John Whitney, Peter Struycken, Ruth Leavitt, Frieder Nake, Ken Knowlton, Georges Nees, Herbert Franke, Ben Laposky, Paul Desmond, Charles A. Curi, Mark Wilson, Inés Esnal, Aaron Koblin o Pallalink) de los años setenta en adelante, ha recorrido este segundo camino. La pregunta subyacente a la imagen estética del vacío en este contexto es en qué medida constituye un horizonte estético experiencial, incluso existencial nuevo, pero vinculado a propiedades perceptivas y procedimentales emergentes o contemplativas de una interacción. Ya en los años treinta, escultores formalistas como Oteiza planteaban que el vacío es la construcción de una experiencia sensible. Arquitectos como Le Corbusier lo incluyen como elemento que da unidad contemplativa, en el recorrido interno, a la obra. En este sentido, la polaridad estética tradicional entre la esencia y la presencia aparece como trasfondo relevante para un arte que siempre se plantea desde un ser o esencia atemporal como fin expresivo, pero vivenciado desde un aquí y ahora. Aparece como un artilugio sensible que es parte de un mecanismo para generar un trasfondo desde donde poder hacer distinciones sensibles,

amplificadas y depuradas, y no solo como una respuesta al agotamiento de una mirada, por siglos mimética y alegórica. Sin duda, no es posible reducir a esta sola dinámica la diversidad de expresiones, sino que se debe aportar un elemento reflexivo a su comprensión y asimilación.

Por último, debemos considerar todo el campo de las interfaces que permite representar los procesos de transformación, interacción, hibridación, deformación y variabilidad multiescalar. La confluencia generativa entre nanotecnología, inteligencia artificial, biotecnología, etc., supone la capacidad de definir espacios de interacción y confluencia entre ámbitos diversos de conocimiento y praxis.

En las ciencias sociales, por su parte, la semiótica abre caminos a los espacios de significación e intertextualidad que, a modo de palimpsestos, generan entramados dinámicos y nuevos escenarios posibles de análisis. Es posible afirmar que el espacio, en todas sus formas, «se ha escabullido del rincón en el que estaba desterrado largo tiempo» (Schlögel 2007: 470), y así como el siglo XIX estuvo fascinado por el tiempo y al XX le correspondió el espacio, oponiendo, forzadamente, «una suerte de tiempo dinámico, dialéctico, fructífero, *versus* un espacio estacionario, inmóvil y muerto» (Schlögel 2007: 470), hoy en día estas nociones aparecen más porosas y difusas, con una noción de espacio más flexible y dinámica y el tiempo, menos lineal.



Secuencias de fotogramas editados de videos basados en experimentos climáticos e improvisaciones musicales. Fuente: Elaboración propia, 2015.

Hermenéutica y arquitectura: asimilación metafórica desde el problema de las formas puras

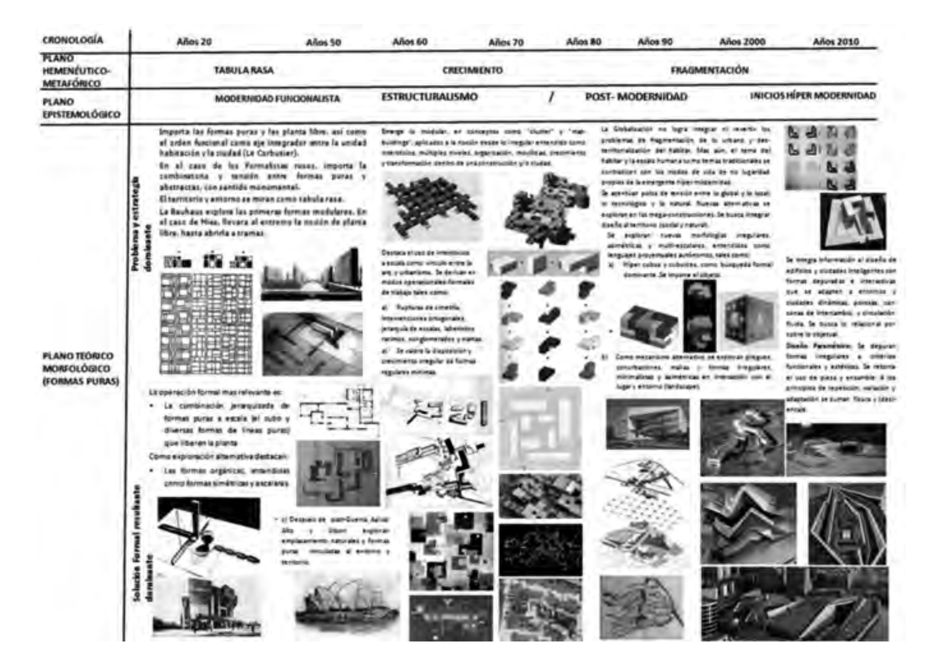
El advenimiento de la era del maquinismo ha provocado inmensas perturbaciones en el comportamiento de los hombres, en su distribución sobre la tierra y en sus actividades mismas [...].
El caos ha hecho entrada en las ciudades.

José Luis Sert-Le Corbusier, *Carta de Atenas*

El estudio de la arquitectura siempre ha sido sensible y ha buscado asimilar el estudio morfológico y las posibilidades que ofrece desde el punto de vista proyectual, intentando vincular y estrechar los campos estéticos a los de habitabilidad cotidiana. Las formas visuales son más que una suerte de enigma semiótico, pues expresan, desde su propio lenguaje, los modos de aprehensión del mundo en su época. En el caso de las formas irregulares en la arquitectura moderna (en paralelo a los estudios sobre ciudad vernácula y lenguaje de patrones de Alexander), un primer momento aparece con posterioridad al concepto de *planta libre* desarrollado por Le Corbusier y la Bauhaus hasta Mies, y de modo paralelo, las nociones de líneas puras y procesos de tensión y equilibrio desarrollados por los constructivistas rusos. Un segundo momento de relevancia se da con la consolidación del *team X*, basado en una concepción escalar del espacio y tejido urbano, así como el interés por los procesos de ruptura de simetría y cómo los crecimientos modulares permiten intervenciones y proyectos en espacios irregulares usualmente denominados intersticios, buscando la conformación de tejidos urbanos y su posterior articulación en una concepción de *ciudad abierta.* En los años setenta se pasó a una intensa etapa de exploración morfológica llamada postmoderna, la cual se definió por la búsqueda formal autónoma, escultórica, independiente y ajena a la habitabilidad misma.

Progresivamente se desarrollan exploraciones que intentan la fracturación o quiebre del cubo o la formación de lo que bien podríamos llamar genéricamente *cuboides* a través de su deformación. Después de los crecimientos modulares, se dio paso a la exploración de formas denominadas *hipercubos* y, finalmente, a la exploración de mallas, *layers* o capas superpuestas o desencajadas que, desde el punto de vista de la comprensión arquitectónica, son las nociones de *envolvente* y *multifuncionalidad*, que jugaron el papel articulador y asimilador desde la disciplina de estos aportes.

Será a mediados de los años noventa, luego de introducirse el pliegue como modo nuevo de concebir proyectualmente la arquitectura, cuando se empezó a depurar la noción de intervenciones con sentido más urbano y menos escultórico. De este modo, en el escenario contemporáneo aparece como atractiva la operación de *recorte* (menos explorado aún) como modo y estrategia globales de abordaje y operación predominante. Así, podemos replantearnos esta nueva valoración que, implícitamente, se hace de la noción de líneas puras, que bien podríamos redefinir como fragmentos, recortes o incisiones puras o depuradas. Así, es posible afirmar que se abre un marco de exploración, revisionista si se quiere, pero en algún sentido, sintético, entre las influencias moderna y postmoderna (Cañete 2016).



Evolución de los principios de forma, de las corrientes o tendencias dentro del paradigma de las líneas puras en arquitectura moderna. Fuente: Cañete 2017a.

Situación similar se da en casos donde el estudio de cubiertas y envolventes morfológicas confluye hacia un diseño integral, en el que la irregularidad de la forma permite integrar, en trazados mínimos y esenciales, diferencias funcionales significativas. Así, el estudio morfológico cumple varias funciones a la vez: una cubierta puede llegar a ser fachada, plataforma,

envolvente, recorrido, deslinde, soporte y revestimiento a la vez. Hasta cierto punto, esto se ve reforzado por una valoración implícita de la noción de traslape funcional (*overlaping*), originariamente planteada desde el estudio de ciudades vernaculares (Alexander 1974, 1979) y poco a poco, asimilada desde las corrientes postmodernas de fines del siglo XX. En estos casos, el estudio de la forma vuelve a estar vigente no solo como elemento de diseño, sino en relación a sus implicancias en la conformación y articulación del tejido y capacidad para generar un sentido urbano, incluso alterno, al de la clásica y en muchos sentidos agotada noción de *planning master*, la cual se vio forzada a explorar intervenciones acupunturales, con proyectos como verdaderas amebas que se adaptan al entorno.

Hermenéutica, facticidad y expresión en el arte

Como hemos señalado en el capítulo segundo, un aspecto fundamental del giro hermenéutico es la capacidad de darse cuenta, a través de una distinción en el mundo, de una suerte de orden o existencia asociado a dicho acto. A este principio se le denominó *facticidad*, fundando la noción de hecho fenomenológico en cuanto tal, que sitúa y circunscribe cada acto interpretativo-hermenéutico a un cierto ámbito presente, dado en su propia existencia. En palabras de Heidegger:

> En la determinación o caracterización indicativa que hemos hecho del tema de la hermenéutica, a saber: facticidad = nuestra propia existencia, la existencia de cada uno, la existencia para cada cual la suya, hemos evitado las expresiones existencia (hemos) o (ser del hombre). Los conceptos de hombre, a saber:
> 1. ser vivo dotado de razón, y
> 2. persona, personalidad, nacen de la experiencia de, y de la atención a, contextos de objetos o ámbitos objetuales del mundo, dados en cada caso de una determinada manera. (2000c: 40).

Es así como, con las nociones hermenéuticas aplicadas al campo del arte de evidencia y metaforización, nos permite, desde el contexto general, de las teorías de la complejidad y su encuentro con las artes, reelaborar un paralelismo y continuidad entre la dimensión existencial expresiva de una forma, que abarque tanto el plano procedimental u operativo, mediante la modelación (y no solo una suerte de representación o esquematismo mental) como el plano semiótico-pragmático, dentro del mismo plano

fáctico operacional. Recordemos que para Heidegger, a diferencia del *eidos* platónico, que remite a la noción de esencia, es más importante el vocablo *Wesen*, que remite a la noción de hacer presente, lo que define una diferencia entre el plano esencial y el plano existencial.

Otro aspecto, propio del acto hermenéutico, está dado por la naturaleza del encuentro entre un ser, en tanto acto aprehensivo, con la realidad, queda determinado por su propio presente detro de su devenir en el mundo, donde:

> ... la cotidianidad hable de sí como aquello dentro de lo cual la naturaleza sale constantemente al encuentro. Que los acontecimientos sean en el tiempo no significa que tienen tiempo, sino que, adviniendo (*vorkommend*) y teniendo-lugar (*daseiend*), salen al encuentro en tanto que discurren a través de un presente. Este tiempo presente se explica como curso secuencial que rueda constantemente a través del ahora; una sucesión de la cual se dice que el sentido direccional es único e irreversible. Todo lo aconteciente rueda desde un futuro sin fin hacia el pasado irrecuperable. (2008: 17)

Dicho esto, para Heidegger:

> Dos cosas son características en esta interpretación: 1. la irreversibilidad, 2. la homogeneización en puntos-ahora (*Jetztpunkte*). (2008: 17)

En otras palabras, la interpretación, por el hecho de quedar determinada por ese encuentro único e irrepetible con su presente (hacia donde se dirige y confluye), además de ser irreversible, es homogénea, dada por la unidad de sentido (semiótica) que adquiere en cada presente, como experiencia de una presencia pura y simple.

Existencia y esencia

He aquí la distinción final, e inicial, que nos ha de permitir abordar el problema desde un punto de vista psicológico, en términos del *factum psicológico* a través del cual se opera y elaboran los contenidos primarios de la conciencia. Es en este punto donde hemos de destacar sus implicancias en tanto remiten a orientaciones psicológicas autónomas de expresión. La conciencia no es solo contenidos, ni grados de percepción o intelectualización ampliada, sino que supone una dirección y orientación de estos contenidos y modos. En particular, hacia fuera o hacia adentro desde lo que es percibido como dentro y/o afuera de los límites del psiquismo. Como planteó el psicólogo suizo Carl Jung, en este punto debemos reconocer que

> ... el punto de vista introvertido es el que procura por encima de todo supraordinar el yo y el progreso psicológico subjetivo al objeto, o afirmarlos por lo menos cuando al objeto se enfrentan. Esta disposición da, por lo tanto, al sujeto un valor superior al del objeto. De acuerdo con ella se sitúa siempre al objeto en un nivel de inferior valor, se le atribuye una importancia secundaria, incluso llega a considerársele como el signo exterior objetivo de un contenido subjetivo, algo así como la materialización de una idea, pero en cuyo proceso la idea sigue siendo lo esencial; o bien se le considera objeto de un sentimiento, pero siendo la vivencia sentimental misma lo importante y no el objeto en su individualidad real. (1985: 14)

Por el contrario, el punto de vista extrovertido:

> ... subordina el sujeto al objeto, atribuyéndose a este un superior valor. El sujeto tiene siempre un valor secundario. El proceso subjetivo diríase una rémora, a veces superflua y perturbadora, del acontecer objetivo. Es obvio que la psicología a que dan origen estos puntos de vista contrapuestos había de dividirse en dos orientaciones totalmente distintas. La una lo ve todo desde el ángulo de su concepción propia, la otra desde el terreno del acaecer objetivo. (Jung, 1985: 15)

Esta distinción sobre la orientación del psiquismo se puede figurar a través de un juego de sístole-diástole —en palabras de Goethe— o bien como la *arcis-thesis* griega, anclada en la imagen metafórica del conocer como un caminar, donde mientras en un momento un pie está en el aire, el otro busca apoyo en la tierra. Esta imagen ha de verse complejizada y enriquecida, además, con la noción de tipos psicológicos, de elaboración psíquica, donde se conjugan, en un proceso de desarrollo personal durante la vida, diversos modos dominantes y complementarios en este juego de elaboración y emergencia de la conciencia.

Lo anterior no busca relativizar el plano objetivo del plano subjetivo, sino tener en cuenta los niveles de elaboración, en aras de afrontar el problema de la creatividad respecto de las formas y tramas irregulares. Sin duda, este es un arcano problema, que incluso podemos rastrear en los orígenes de la filosofía occidental. Recordemos el caso del texto *El sofista*, de Platón, que distingue entre los conceptos o imágenes que hacen referencia a algún atributo o rasgo especular de lo real (*phantasma*), a diferencia de otras experiencias, que más bien hacen referencia a juegos retóricos o se distinguen de otras afecciones o perturbaciones del alma (*trakhên)*, basadas en mecanismos de deformación de lo real (tales como la *goethéia* = embrujos; *thaumatopoiía* =

prestidigitación; *têkhanás* = artificios; *pharmakeia*= por uso de sustancias), que es necesario distinguir y que cumplen, en el caso de una teoría científica o metafísica, la función de generar un entramado conceptual (*symplokèn*), base de toda ciencia o corpus teórico[4].

Bien vale la pena reflexionar sobre si el quiebre de la postmodernidad y la consideración del factor humano en toda observación no solo ha ampliado las bases, sino consolidado progresivamente una mirada fantasmática platónica (especular de la realidad), al poder incorporar puntos de objetivos subyacentes a los otros mecanismos perturbadores del alma y el psiquismo, en tanto instancia cognoscente y, por ende, epistémica. Parece entonces pertinente, en palabras de Guzón (2015), profundizar en la noción de verosimilitud planteada desde las teorías realistas de la Escuela de Niiniluoto, desde donde se plantea que, hoy en día,

> ... el realismo científico no se presenta tanto como una tesis ontológica o epistemológica cuanto como una concepción que inspira y/o subyace a muchas teorías científicas según la cual hay que presuponer ciertas condiciones en el mundo y en nuestro acceso cognitivo a él. (2015: 101)

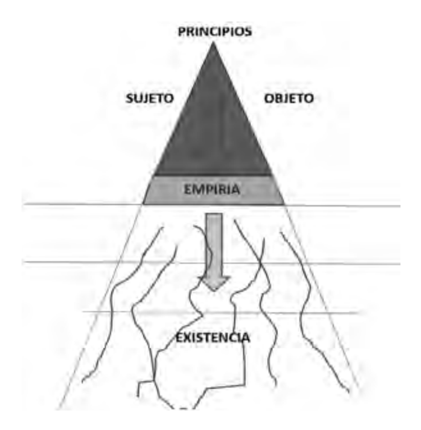
Sin duda, esto supone una ampliación ontológica de la noción misma de realidad, más que un juego o discusión sobre la verdad de sus afirmaciones.

Esto es especialmente relevante en el caso del arte digital, que nos abre y permite una nueva comprensión de la experiencia de *modelación virtual* vinculada a las nociones de procedimiento mental, y particularmente nos remite a las nociones de *algoritmo y diseño paramétrico*, en tanto extensión de la mente y los sentidos. Estos planos nos han de llevar, ahora, a un nivel más profundo de configuración de sentido, que ya hemos identificado con un nivel general de toma de conciencia de la experiencia creativa. Conviene entonces, en el siguiente capítulo, y a la luz de las nociones junguianas de tipos psicológicos, dimensionar el amplio campo de modos de asimilación de las nociones de *fragmentos y tramas* morfológicas, en tanto contenidos elaborados, dentro del arte y la arquitectura, destacando sus diversos modos creativos. Esta suerte de lógica modal introducida por Jung permite ampliar el campo de observación, distinguiendo, diferencialmente, las operaciones esenciales para cada tipo psicológico.

En todos estos casos queda la impresión de que, lejos de producirse una fractura insalvable entre las experiencias especulares y los otros modos de

4 Diversos autores contemporáneos las denominan teorías realistas. Como señala Guzón (2015), un buen número de modelos cientificistas y filosóficos han derivado en la noción de verosimilitud, especialmente en la llamada escuela nórdica de Ilkka Niiniluoto.

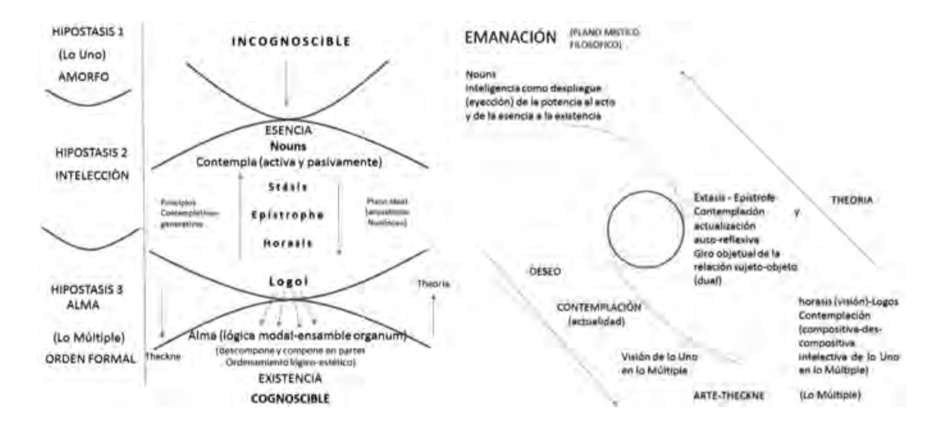
afectación del alma, se abren puntos de continuidad entre la discontinuidad de la experiencia, entre lo Uno (incognoscible) y lo Múltiple (cognoscible), a decir de Plotinio; entre la pregunta por la esencia *versus* la existencia, entre lo eterno-intemporal y lo finito-perecedero, cuya continuidad se da en los procesos de variabilidad semiótico-procedimental-morfológica del sujeto en su actuidad. Tal vez estamos ante una compleja ampliación modal del paradigma tradicional metafísico. No dejan de ser sugerentes los planteamientos de autores contemporáneos como Sloterdijk (2004a, 2004b, 2005), para quien esta multiplicidad se manifiesta también en el plano de la existencia como verdaderas *semiosferas* (actuando como burbujas y espuma) de significaciones fenoménicamente generativas, aprehendidas e interactuantes a lo largo de la vida, constituyendo una verdadera *antropogénesis* existencial (Vásquez-Rocca 2008).



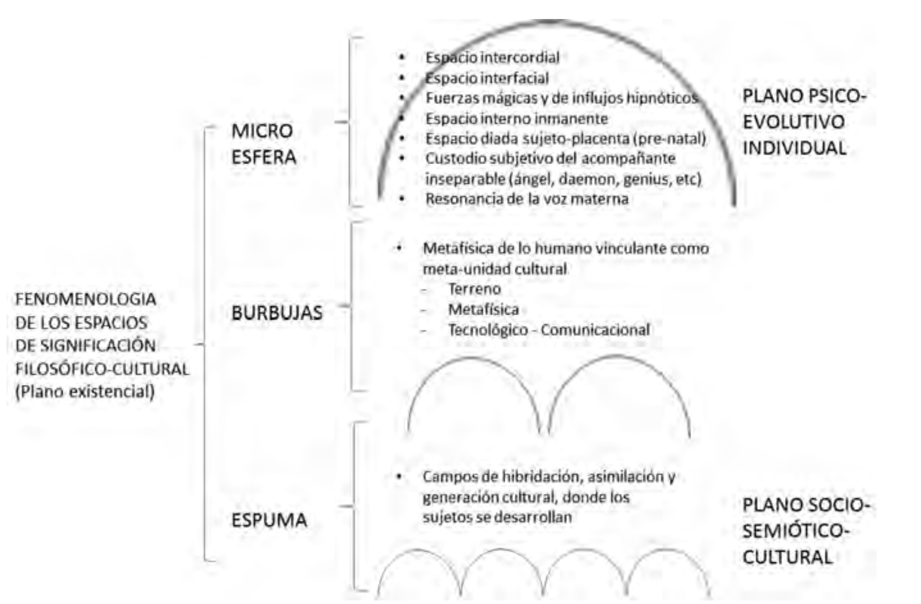
Ampliación del esquema metafísico tradicio



Modelo general platónico y aristotélico.
Fuente: Elaboración propia.

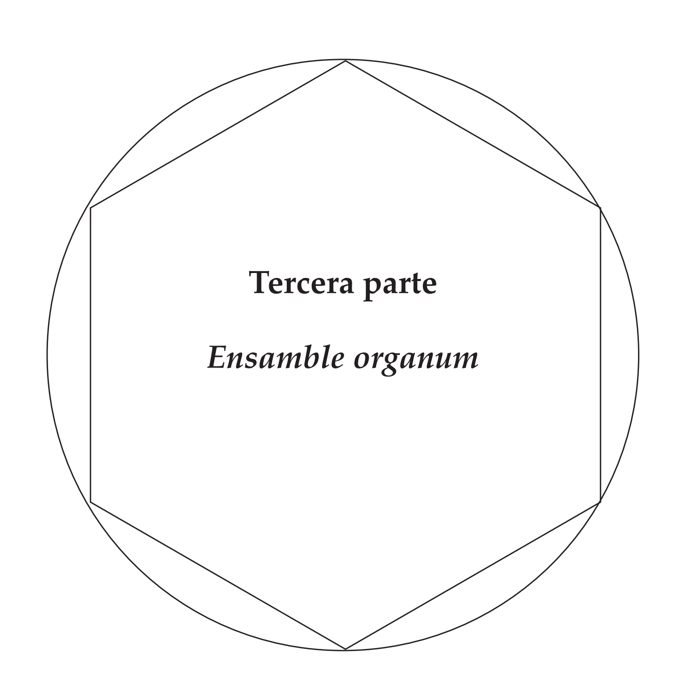


Modelo general neoplatónico (Plotinio). Fuente: Elaboración propia.



Modelo semiótico-fenoménico de Sloterdijk.
Fuente: Elaboración propia.





Tercera parte

Ensamble organum

CAPÍTULO 1
Bases de un modelo morfológico prearquitectural

No es un concepto material compuesto,
ni una sustancia inteligible separada,
porque es un *horzaj*,
... un intermundo.

Daward Qaysari *ctd*. en Gilbert Duran,
La crisis espiritual de Occidente

En los capítulos precedentes hemos explorado el tema de la relación entre los campos de reflexión hermenéuticos que han abierto las llamadas teorías de la complejidad, respecto de la producción estética en general y, en particular, respecto del problema de la modelación de formas. Esto abre un campo de estudio sobre el problema del funcionamiento del psiquismo en contextos creativos artísticos.

En primer lugar, la modelación morfológica ha adoptado, como paradigma emergente, un verdadero paradigma de las formas irregulares o amorfas, independientemente del grado de figuración, mímesis o representación simbólica, por un lado, y de depuración o azarosidad, por el otro, logrando un campo de autonomía generativa. En este marco, sin duda se plantean diversos ángulos de reflexión, tanto desde un enfoque de las teorías del conocimiento como de la estética, el arte y los modelos disciplinares concretos que se han planteado en torno al tema, o transversales como la semiótica o la misma modelación virtual. Es así como teoría, estética y morfología empiezan a vaciarse en un destilado muy propio de nuestra contemporaneidad, y no como absolutos impolutos, irreductibles uno al otro. No deja de ser interesante que, ya en el siglo XIX, los planteamientos de Peirce, desde la semiótica, postulaban una suerte de *trívium* disciplinar —al modo de las artes liberales— que regulara el avance del conocimiento paradigmático científico (la matemática, la lógica y la estética), y que estas, más bien, son dimensiones de un mismo proceso mental general, que a la vez es dinámico, interaccional y emergente.

En este contexto, Peirce tiende a distinguir no solo el nivel simbólico (con toda una nueva tipología de alteridades), sino al menos otros dos no reducibles al símbolo: el diagrama y el índice, lo cual hace necesaria una mayor comprensión de este plano de producción semiótica desde una

dimensión estética del conocimiento en su aspecto de generatividad contingente y presente, pues las distinciones nuevas nunca dejan de operar sobre distinciones ya hechas, recursivamente, por lo cual podemos hablar, entonces, del devenir como campo abstractivo dinámico y emergente del propio sujeto, en tanto que un sí-mismo. Como señala Peirce,

> ¿Cuál es la repercusión del instante presente en la conducta? La introspección es, por completo, una cuestión de inferencia. Uno, sin duda, es consciente de forma inmediata de sus sentimientos; pero no de que sean sentimientos de un ego. El sí-mismo (*self*) solo se infiere. (1988: 249)

En consecuencia, esta situación ocurre con nociones eidéticas como las del lenguaje de patrones, Gestalt, campos perceptivos, configuraciones heurísticas, paradojas, reacciones instintivas, significaciones híbridas, imágenes arquetípicas inconscientes o mítico-culturales, por mencionar algunas.

Estas formas mediacionales tienden puentes entre lo conceptuado como objetivo y subjetivo en su operar en el presente en tanto *actuidad* consciente o incluso, inconsciente. En muchos de estos casos, la mente está, sin duda, más cerca de la intuición inferencial, heurística, conjetural o hipotético-proyectual, que de una expresión del razonamiento lógico deductivo. Así, poco a poco, la ciencia fue asimilando estos campos, siendo la psicología, la semiótica, la hermenéutica y otras disciplinas verdaderos puentes comprensivos, no reduccionistas, para abordar estos procesos generativos y creativos de modo transversal. A continuación nos adentraremos en otro de estos campos abstractivos, metaparadigmáticos, en la obra del psicólogo suizo Carl Jung, que nos permitan comprender estos procesos de emergencia creativa del conocimiento desde lo psíquico.

Estudio y comprensión de los procesos creativos

> Si uno compone a base de metáforas (en *metaphoron*) habrá enigma (*einigma*). Pues la esencia del enigma consiste en unir, diciendo cosas reales, términos inconciliables. Ahora bien, según la composición de los vocablos no es posible hacer esto, pero sí lo es por la metáfora.
>
> Aristóteles, *Poética*.

Las teorías de la complejidad nos ubican en una frontera que deslinda con muchos aspectos y campos culturales y semióticos de producción que, hasta hace poco, la ciencia se negaba a plantear y que era un aspecto más cercano a la espiritualidad o a las creencias metafísicas propias de cosmovisiones, generalmente subyacentes a religiones, que aún operaba en el campo de las artes. Progresivamente, dentro de las mismas ciencias, diversas oleadas de pensadores han reconocido un plano de reflexión de las propias creencias dentro de la ciencia, incluso de supuestos y concepciones meramente operativos, que responde a concepciones propias de un nivel metafísico.

Por otro lado, en relación con las posturas postmodernas, resulta también pertinente lo planteado por Susan Sontag respecto de las diversas búsquedas e imágenes de espiritualidad que se forjan en cada época, especialmente en el arte, y de la verdadera parálisis que ha generado el *ethos* postmoderno al acercarse a este tema, cosificándolo o valorándolo solo en la medida que sea funcional a la crítica ideológica, como el llamado arte de masas. Para esta autora, en relación con los diversos intentos de una racionalidad crítica postmoderna en las últimas décadas, resulta claro que ha llegado a entorpecer tal búsqueda, más que siquiera plantearse como un campo alternativo de exploración y/o producción.

En el capítulo anterior hemos destacado los planteamientos de Piaget, Apel, Gadamer o incluso Heidegger, desde la hermenéutica, de formulación y orientación trascendental de los planteamientos de cada época como un eje importante de reflexión. Progresivamente, nos hemos referido a los procesos de transformación a escala, tales como el crecimiento o la fragmentación, que nos permiten acceder a herramientas para modelar complejidades morfológicas.

En este punto, debemos señalar que después de Scoto, en el medioevo, desaparece prácticamente del escenario del pensamiento occidental la preocupación por la creatividad como atributo, hasta Goethe y su mirada morfológico-natural o Leibniz y su teodicea, y hoy en día, en las llamadas

teorías de la complejidad y, en buena medida, en la obra de Jung, y, desde la postmodernidad, especialmente en la de Walter Benjamin —no casual—. Sin duda, el tema de la creatividad nos acerca, de suyo, al tema del acto creador «en sí mismo» y es imposible no discurrir sobre el fondo psicológico, existencial y aun espiritual que esto conlleva. Así, en este proceso creativo, acuden reflexiones planteadas por Deleuze, Zubiri, Heidegger, Bateson o Francisco Varela, que permiten extender holísticamente, pero de manera depurada, el marco de observación y reflexión que tenemos. Es así como no resulta difícil de comprender que surja la figura del psicólogo suizo Carl Jung, quien amplía el modelo de la racionalidad al problema del grado de conciencia del acontecer psíquico. Esto supone que la conciencia opera de modo continuo, pero también de modo discontinuo, en diversos niveles y planos, dando saltos (muchas veces creativos) para asimilar y elaborar la experiencia, y que la razón opera más bien a nivel local, anudando silogísticamente ciertos aspectos de la experiencia. Por esto, el problema de los tipos psicológicos resulta relevante como un modelo comprensivo (a contracorriente de su época) que no busca la reducción *a priori*, sino más bien el complemento de diversos modos de acceder a la conciencia.

Planteamiento de un modelo comprensivo generativo

Su piel, su continuidad morosa, sus silencios que la eternidad no se atreve a raspar... La anemografía, valiosísima desde luego, ya que une la comprensión de los silencios botánicos, y atrapa también a los meteoros maravillosos.

José Lezama Lima, *ctd.* en L. A. Martínez, *Barroco y Neobarroco*

De estos planteamientos descritos, aparecen diversas dimensiones comprensivas respecto de un análisis de la expresión plástica, cada una con sus coordenadas y ejes que hemos de abordar. Por un lado, el punto de vista morfológico: a) desde el eje formal de la *depuración del trazo,* como de b) los grados de *saturación* y *variabilidad formal* presentes en una obra. Conjuntamente, podemos distinguir un segundo eje de coordenadas relativas al plano figurativo gestual, que ha de incluir: a) grado de *abstracción* o b) *realismo* o *concretitud* de una forma. Por último, podemos distinguir el nivel del contenido propiamente tal, que hemos definido en términos de dos coordenadas: simbólico-arquetípica o pulsional-gestual.



Las funciones psíquicas que acceden a la conciencia son solo una parte de su dinámica y relación entre estratos, según Carl Jung. Fuente: Elaboración propia.

En nuestro caso, las nociones de trama y fragmento se proponen como imágenes-contenido a trabajar desde el tema de la modelación, no solo teórico-conceptual, sino también morfológico-espacial. Así, junto a la actitud más rigurosa y experimental de la exploración y modelación morfológica,

esta aparece guiada por algo que usualmente llamamos intuición heurística. Así, desde el punto de vista introspectivo, impresiona esta pesquisa e intentos por anticipar y buscar modelaciones deseadas como parte de un flujo creativo mayor. Una vez que se comprenden ciertos mecanismos de representación, la intuición se esfuma hacia nuevos horizontes que la mente reflexiva intenta seguir o bien asume un rol supletorio y expectante. Así, por momentos, la reflexión, en tanto función psíquica consciente, puede lograr guiar compositivamente el conjunto de las distinciones y operaciones expresivas; en otros, la intuición abre nuevos derroteros expresivos mediante saltos y cambio de configuraciones. Es posible, de este modo, distinguir un verdadero programa de estudio de los flujos de la actividad del psiquismo más básico y pulsional en relación al plano de elaboración más consciente.

Debemos señalar que, sin este filtro o plano de elaboración consciente (en cualquiera de sus formas principales, es decir, intuición, reflexión, sensación o sentimiento), sería difícil, si no imposible, estructurar el goce estético como tal, en tanto toda dimensión estética requiere un nivel de depuración psíquica y espacio de contemplación o aprehensión de ese momento expresivo. Por lo mismo, para Jung, el carácter opuesto pero complementario de las diferencias entre estos modos de psiquismo consciente garantiza un metadinamismo psíquico, que será una fuente de estructuración de la personalidad y que contempla, en su conjunto, diversos niveles y mixturas diferenciales de elaboración psíquica (Jung 1999).

Niveles inconscientes del psiquismo				**Niveles conscientes de elaboración**		
Función inconsciente	**Función inconsciente**	**Formas transicionales**	**Orientación función consciente**	**Función psíquica consciente (Tipos psicológicos)**		**Nivel de dominancia de la función consciente**
Arquetipos	Sexualidad Impulsos reprimidos	Complejos *Imagos* Síntomas Procesos creativos	Extrovertido Introvertido	Racionales	Pensamiento	Primario
					Sentimiento	Secundario
				Irracionales	Intuición	Terciario
					Sensación	Cuaternario

Niveles de análisis del psiquismo, según Carl Jung. Fuente: Elaboración propia.

Destaca dentro de este dinamismo la tensión y polaridad entre las funciones más elaboradas y las menos (o más pulsionales), lo que conlleva una inversión de sus potenciales energéticos. De este modo, toda actividad psíquica, desde la más elaborada y, por ende, más consciente y sujeta a un foco atencional y volitivo más intenso, hasta las funciones más básicas y pulsionales y de rasgos más inconscientes y menos elaborados (pero con mayor energía potencial), se encuentran en interacción y tensión generativa constante. De esta amplia gama de posibilidades de combinación, gradación y mixtura surge la gran polisemia plástica contemporánea. Será en esta complementariedad donde emerjan el acto y actividad creativa, en una morfogénesis de símbolos, gestos, imágenes, *imagos*, complejos y bloqueos psíquicos, acciones, operaciones y contenidos arquetípicos inconscientes y otros modos transaccionales, algunos de ellos generadores de disfunciones o psicopatologías reconocibles en el devenir de la vida anímica.

Las dimensiones junguianas actúan como campos operatorios e interactivos que depuran la experiencia psíquica, pero que admiten e incentivan una mixtura propia de la vida subjetiva. Desde un ángulo más comprensivo, ya desde el Romanticismo irrumpe esta noción de depuración de las fuerzas psíquicas propias de los procesos creativos y expresivos que se dan en el arte, «como un momento orgánico de la conciencia» (Arnoldo 1990: 160) y, por ende, se plantea la necesidad de estudiar la diversidad de transformaciones, flujos, momentos y alteridades dentro del psiquismo ante experiencias complejas como el arte y el goce estético.

De ahí que no pueda entenderse la noción de *estilo* como el mero uso de una técnica o manera particular de hacer uso de esta ni, por ende, algo mecánico que imitar y copiar en obras o motivos, sino como un modo de aprehender y expresarse creativamente, es decir, un proceso semiótico. Ya señalaba el poeta Schiller (en Arnoldo 1990), respecto al estilo del autor, que este surge de «tres naturalezas que pugnan entre sí: la naturaleza de lo que ha de representarse, la naturaleza de la materia representante, y la naturaleza del artista, que ha de lograr el acuerdo de las otras dos» (Arnoldo 1990: 163). En este sentido, debemos destacar la complementariedad con la aproximación modal-lógico-musical, ya elaborada desde el medioevo escolástico, como un movimiento análogo que surge no desde un intento comprensivo expresivo, sino desde una sistematización reflexiva, análoga y de confluencia con el camino semiótico de correlato fenoménico replanteado por Peirce, que apunta a incluir la diversidad como punto y marco de partida del mismo modo que los planteamientos de Jung aquí presentados. Esta mirada y esfuerzo de pensar-crear desde una cierta diversidad dialógico-generativa, creemos, son

altamente necesarios de revalorar en nuestra contemporaneidad. No obstante, este correlato fenoménico expresivo, propio del Romanticismo, no será el punto final de la evolución del arte. La fuerza expresiva ha de llevar el límite —ya no solo expresivo sino también compositivo— de la forma a nuevos planos de producción pictórica.

Autores como Roger Fry (1980) destacan los cambios sucesivos en relación con las corrientes de pensamiento predominantes del siglo XIX e inicios del XX, destacando el paso del impresionismo al materialismo pseudocientificista y la influencia de estos en el racionalismo, lo que, a su vez, marcará el giro hacia el formalismo constructivista del cubismo y arte abstracto posterior. En todos estos movimientos se conjugan tanto el cambio de tipo psicológico (en términos junguianos) predominante, como un movimiento general orientado a la fragmentación y autonomización de la forma y rompimiento con la noción clásica de mímesis y representación. Así, este modelo permite pensar como legítimos otros, y de modo no reduccionista y susceptible de distintas mixturas y gradaciones compositivas, la amplia gama de expresiones visuales que se han descrito desde la psicología, el arte y/o la estética, asociadas a la modelación de las formas irregulares que hemos de explorar en nuestra propuesta plástica, tales como: a) la conformación de patrones o rasgos mínimos y esenciales; b) el trazo propiamente figurativo e incluso con una orientación simbólica; c) la imagen háptica o sensorial; e) la imagen hipnagógica (de ensoñación o fantasía); f) la imagen como patrón empírico constructivo; g) la imagen como línea pura del tipo algorítmico geométrico; h) la imagen como organización diagramática; i) la imagen como patrón deconstructivo; o h) la imagen como deformación figurativa.

Dentro de las claves junguianas, claramente la primera operación descrita es de una desobjetualización de lo figurativo. En otras palabras, una operación de introversión que actúa sobre un plano retiniano objetual figurativo. Por ejemplo, en la transición que significó el cubismo, los mecanismos de representación espacial, percibidos hasta ese entonces como objetivos, pasan por una transmutación interna (numinosa) de orientación introvertida, para ser vistos desde su autonomía expresiva, impregnando las vanguardias posteriores de corte constructivista. Como refiere Romero Brest:

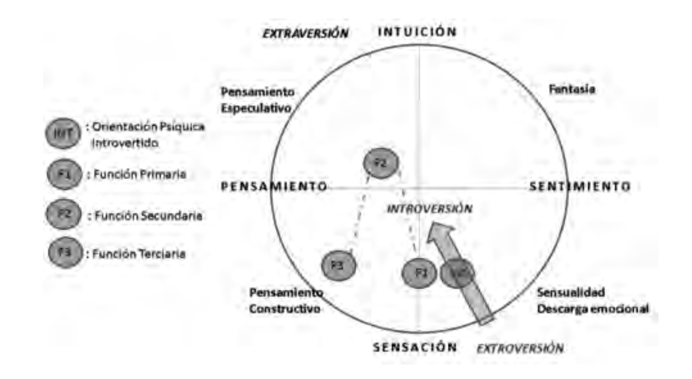
> ¡El plano! He aquí el punto de partida de la comprensión formal. Hay que comprenderlo como elemento autónomo que tiene forma y materia, dimensión y dirección propias. Este es el hecho capital, el gran

> descubrimiento que se transforma en invención; que el pintor puede expresar, creando imágenes, no de lo conocido y preexistente, sino de lo aún no nacido hasta que se pinta. (1961: 17)

En el mismo sentido, Ángel Zaraga señalaba que, para los pintores cubistas de su generación, «el plano solo tiene expresión cuando se libera de la esclavitud representativa, porque solo entonces es representación de un plano y no de una cosa limitada por planos» (Romero Brest 1961: 17).

Luego describe una simplificación analítica de las leyes de composición, seguida por una contemplación intuitivo-sentimental y un posterior desarrollo constructivo de estos principios. Ahora bien, en el sentido junguiano, hemos de codificar lo sentimental —en este caso— como una operación esencialmente sensorial-emotiva (de descarga), tanto desde el punto de vista de la influencia de las tendencias posimpresionistas en su transición hacia el cubismo, desde la cual emergen los formalismos, como de estas hacia la pintura abstracta, además de la importancia del uso de colores o la conformación de patrones y Gestalt, propios de la Bauhaus, por lo que el orden de transformaciones estéticas se ajusta al siguiente esquema:

- Orientación general: introversión (simplificación de las formas naturales en planos compositivos no figurativos). Por cierto, identificamos un segundo momento, donde destaca un
- Grado de elaboración y dominio entre funciones psíquicas. Función primaria (intuición), secundaria (sensación) y terciaria (pensamiento operatorio constructivo).



Elaboración psicoestética descrita por Klee.
Fuente: Elaboración propia.

Revisemos, según esta aproximación, otro caso, el de Antonio Gaudí, para quien

> Tenemos que ser sintéticos, pero ojo, que «síntesis hay de varios grados, de primero, de segundo y de tercero, y esta última es la más excelsa, la espacial (...) La mayor síntesis es la espacial. La sabiduría de los ángeles consiste en ver directamente las cuestiones del espacio sin tener que pasar por servirse del plano». Los ángeles no precisan hacer un uso simultáneo de dos planos, como hace la simetría descriptiva para representar el espacio, para aproximarse a él. (Hensbergen: 85)

Según este enfoque, Gaudí, dada la alta sensibilidad a las formas orgánicas y, en ese sentido, sensoriales, las elabora de modo onírico, como propias de los procesos de fantasía y ensoñación, lo que se observa en los croquis y dibujos del arquitecto, así como en su afinidad por las tendencias del Art Nouveau y las corrientes catalanas propias de su época e influencia. Solo en esas condiciones se vierte a modelos constructivos, propios del pensar arquitectural, siempre más cercanos a la afinidad que a las cualidades propias de la materialidad de los elementos. Siguiendo nuestro esquema junguiano, la elaboración psíquica de Gaudí es la siguiente:

- Orientación general: introversión (asimilación onírica de las formas naturales y tramas orgánicas), y un segundo momento, donde
- Grado de modo de elaboración y dominio funcional. Función primaria (fantasía), secundaria (sensación) y terciaria (pensamiento operatorio constructivo).



Elaboración psíquica de la obra de Gaudí.
Fuente: Elaboración propia.

Los esbozos de Gaudí muestran una sensibilidad hacia bocetos oníricos como forma de asimilar una dimensión fantástica sensorial, antes de desarrollar sus prototipos, modelos y proyectos desde la espacialidad constructiva material. Lo anterior permite replantearnos el principio de las formas o líneas puras en el arte que, desde esta óptica, más bien corresponden a una depuración de modos de expresión psíquicos, pero, además, deja comprender, o al menos dimensionar, las posibilidades de mixtura y combinatoria y entender en qué tensiones y sensibilidades se juega una forma o imagen específica. Cabe señalar que, para Jung, un trazo o imagen final nunca es cien por ciento puro y que siempre está determinado por el juego entre funciones primarias, secundarias, terciarias y hasta cuaternarias que inciden en el grado de expresión y elaboración consciente de las fuerzas inconscientes, tales como pulsiones, complejos, *imagos*, compulsiones, formas oníricas, simbolismos, procesos creativos y/o arquetipos.

Por otro lado, no podemos desconocer que la evolución artística del trazo y su imagen han ido transformándose en expresiones pre-proto-híper figurativas, si no abiertamente no figurativas, e incluso asimbólicas (además de todas las hibridaciones y mixturas posibles), a diferencia de los modos culturales, donde se ha ido empobreciendo su expresión. En este sentido, ha habido todo un desarrollo de lo que hemos de denominar las líneas y tramas puras, por un lado, y de la saturación gestual por otro. Esta búsqueda expresiva, sin duda, ha abarcado tanto el nivel plástico como semiótico-cultural y psíquico, desde donde emerge lo amorfo como una experiencia numinosa, o en un sentido positivo del término, el fragmento y la trama, germinando como imagen arquetípica de nuestra contemporaneidad estética.

Integración de opuestos

Mantuve todo en equilibrio
Todo se agolpó en mi mente
Los años por llegar parecían desechos de un aliento
Una respiración devastada
Los años dejados atrás
en justo equilibro con esta vida, esta muerte.

W. B. Yeats, «Un piloto irlandés prevé su muerte»

En esta interacción generativa, la aparición y formación arquetípica de *imagos* hará emerger una nueva función que Jung llamará trascendente en tanto creativa (Jung 1989, 1997, 1998, 2008), basada en la unión de complejidades, dando paso a nuevos modos de unificación psíquica natural (Lovelock 1985; Hwee-YongJang 2012), de los cuales el más integrativo y condensativo, incluso figurativa y artísticamente, es el mandala. En este sentido, el mandala es una forma que media desde el psiquismo, la actividad interna y externa del sujeto, de un modo similar a otras instancias planteadas desde el psicoanálisis como la formación de complejos, los mecanismos de defensa y desplazamientos simbólicos freudianos, o los esquemas y las formas de juego piagetanos en la psicología evolutiva, la formación de agrupaciones perceptivas pregnantes en la Gestalt, las representaciones sociales de Moscovici en psicología social, las formas de habla de Bajtin o los juegos de habla de Wittgenstein o las hibridaciones culturales de Canclini, pero con un fuerte componente imaginativo simbólico y, asociado a esto, un campo estético espiritual (numinoso). En estos casos, el acto de figurar debe entenderse como un modo recursivo de elaborar, primero, y expresar, después, la actividad psíquica misma en su devenir en las transiciones entre los planos consciente e inconsciente.

Como hemos señalado, el tema de la elaboración entre lo consciente y lo inconsciente (mediado por la formación de arquetipos simbólicos), por un lado, y la producción y actividad interna y externa, por otro, aparecen como coordenadas relevantes para comprender el funcionamiento e importancia de este tipo de experiencias y producciones. Este problema ya había sido detectado desde inicios de la Edad Media, especialmente en las escuelas neoplatónicas de Plotino y Porfirio, con sus nociones de emanación, éxtasis, *horasis* y *theoria*. Incluso ya está prefigurado en Platón, con su noción de *metaxy*, que refiere a esa capacidad de hacer distinciones como entrelazamientos que representan, pero no reproducen un todo, dentro de la praxis artístico-

mimética, especialmente la pintura respecto del *eidolon* o imagen dibujada. Según Zúñiga, cada distinción en tanto rasgo puesto en juego por el artista

> pone en juego otra forma del entrelazamiento; al entrelazamiento ser/no ser, propia del *eidolon*, la acción pictórica añade el entrelazamiento *téchne/ek-téchnes*. Al trabajar la imagen, el pintor anuda todos esos factores; ambos enlaces se entrelazan. Por la vía de esta *symploké*, la acción del pintor pone en obra, «de algún modo», un «cierto ser», un resto de ser. (2015: 12)

Esta lógica eidético-modal platónica no solo se ha de desarrollar, influir y extender en la noción de arquetipo, conceptuada por judíos, gnósticos y cristianos, de corte neoplatónico en los primeros siglos después de Cristo, sino que, como recientemente han planteado autores como Izutsu, se extiende al sufismo de Ibn Arabi, en la confluencia e influencias del pensamiento persa y árabe. Según Izutsu,

> «Lo que conocemos mejor de los arquetipos es su categoría ontológica intermedia [...] entre lo Absoluto en su absolutividad y el mundo de las cosas sensibles». Además, por este carácter «poseen un tipo de naturaleza autodeterminante», que: es actualizada en el mundo de los fenómenos de acuerdo con el requisito de su propio arquetipo permanente. (2006: 183)

Este estudio de las formas mediadoras del espíritu y la vida anímica reaparecerá como tema desde una mirada del *fluir de la conciencia* en la obra del idealismo alemán, especialmente en autores como Schelling, entre otros, para quien esto planteaba la necesidad de seguir «al espíritu mediante toda la escala de sus producciones» (2006: 101), buscando, en este actuar del espíritu, una vía media entre el *criticismo* de Kant y el *dogmatismo* de Spinoza. Más aún, era necesario explicar

> cómo llega a ser inmediatamente consciente de sí, cómo se intuye inmediatamente. Puesto que es pura actividad, entonces debería actuar. Ese actuar originario era necesariamente un actuar sobre sí mismo. Mediante esa acción sobre sí mismo surgió para él un mundo de productos. (Schelling 2006: 101)

Aquí estaríamos ante el inicio de un cuestionamiento, cual es el de la extensión y vinculación nosológica y epistemológica de la noción de creatividad y planos

de acción y consciencia, como un todo dinámico y complejo. Por supuesto, revisaremos lo que podríamos denominar una semiosis epistémico-existencial como marco para integrar y anticipar aspectos de la obra de Jung sobre los tipos psicológicos. De hecho, en buena medida, será esta generación ligada al idealismo alemán y que, en interacción con el minimalismo anglosajón, derivará en el pragmatismo norteamericano, la que, en ambos casos, ha de compartir una especie de principio combinatorio asociado a una suerte de metafísica trascendental generativa, basada en el reconocimiento implícito de un plano modal combinatorio de análisis. En el caso del pragmatismo norteamericano de Peirce, la noción de correlato mental fenoménico le permitirá el reconocimiento tanto del pensamiento como de la intuición, como una unidad orgánica dinámica de adaptación e interacción semiótica con el mundo. De allí la importancia de la noción de terceridad, por un lado, y de abducción, por otro.

En este sentido, se acerca, sin duda, a la noción de lógica como un *organum,* propia de los neoplatónicos y especialmente de Avicena, a inicios de la Edad Media. Es decir, la lógica como una extensión y depuración del pensamiento natural instrumental mediacional (y no como un plano de abstracción externa que rompe un vínculo con lo natural). En el caso del idealismo alemán, esta bisagra adaptará una forma de pensar a partir del plano sentimental emocional en interacción con el desarrollo racional analítico (el eje ideal-racional planteado por Jung), como base del idealismo trascendental. Por ejemplo, deteniéndonos en el planteamiento de autores como Schelling, al buscar una síntesis entre el dogmatismo filosófico, los sistemas teóricos del dogmatismo de Spinoza y el criticismo kantiano en su dimensión analítica descompositiva, articulando una bisagra en la noción de *esfuerzo,* que derivará en las nociones de *voluntad* de autores como Kierkegaard e incluso Nietzsche como un medio de habérselas con el problema del Absoluto. Se deslinda, así, un campo de reflexión para un problema propio de la filosofía. Según Schelling (2009), «La razón de mi afirmación de que los dos sistemas contrapuestos absolutamente, dogmatismo y criticismo, son igualmente posibles, y de que ambos persistirán el uno junto al otro mientras no estén todos los seres finitos al mismo nivel de libertad» (76)[5]. En el caso de la fenomenología, será el caso de autores como Dilthey, Warburg o Benjamin, quienes articularán un campo que abarque desde lo existencial y material-histórico, por un lado, a lo racional-irracional, por otro.

Este principio de articulación modal entre dimensiones psíquicas se observa, como hemos dicho, en autores que van desde posturas como las de Schelling, Humboldt, Goethe, Dilthey hasta las de Peirce, Apel, el mismo

5 Según Schelling (2009), en su obra *Cartas filosóficas* (sexta carta), solo son posibles dos soluciones del mismo: una conduce al criticismo, la otra al dogmatismo.

Bateson, Bohm o Lovelock. Sin duda, ambas orientaciones generales se han mantenido al filo, si no abiertamente, de ser consideradas místicas y esotéricas (no científicas) al poner en valor la importancia de la dimensión simbólica natural de la relación «ser humano-mundo», que resulta tan propia de las religiones, especialmente orientalistas o cercanas a las tradiciones gnósticas del cristianismo primitivo e, incluso, de formas chamánicas o indigenistas de relación con el plano y orden simbólico natural ecológico. En ese sentido, no es posible desconocer la apertura al plano existencial cultural, lo que nos lleva a considerar un esquema general respecto al problema de la forma:

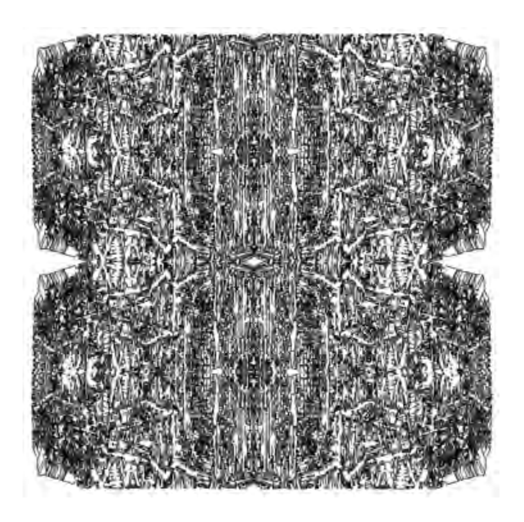
Niveles de estudio de la forma			
Ámbito teórico amplio		Ámbito teórico aplicado	
Teorías de la complejidad	Plano cultural (semiótico-hermenéutico) de asimilación estética de los principios de la forma	Plano existencial psicológico relativo a la expresión, composición y representación gráfica	Modelación morfogenética

Niveles de estudio de la forma. Fuente: Elaboración propia.

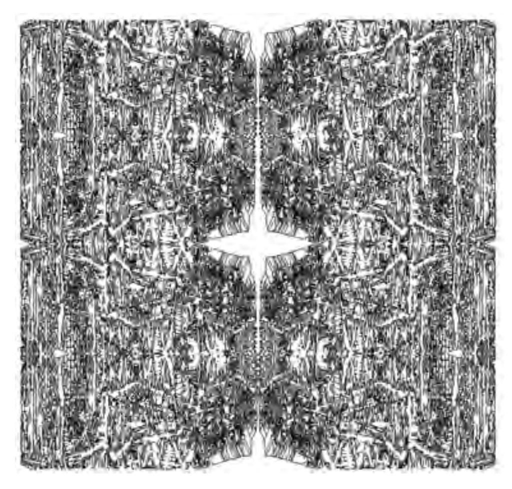
Debemos tener en cuenta que estas formas, al igual que los arquetipos, reflejan y favorecen una experiencia cargada de sentido, vinculada a un carácter numinoso, donde se encaran y vinculan las diferencias (incluso opuestas), o más bien, se integran creativamente. Ahora bien, morfológicamente, se han descrito dos tipos de conformaciones que recogen lo esencial de estas configuraciones psíquicas emergentes: a) los mandalas, como tramas cerradas y concéntricas y b) como formas de movimiento libre, con líneas abiertas y continuas. Estas formas determinan verdaderas cartografías y mapas de la experiencia, como refiere Halprin (2006). Desde nuestra mirada, hemos de buscar formas híbridas entre la continuidad y discontinuidad dinámica de ambos tipos de conformación (como puntos límites de un continuo), pues de ellas surgen tramas y fragmentos esenciales que articulan procesos generativos.

En este punto, esta imagen del fragmento como ente generativo ha de oscilar desde aquella a la que hemos recurrido en el presente trabajo, vinculada a la de una fracción del mandala, evidenciada en un viaje a través del laberinto arquetípico (y su trasfondo racional constructivo *versus* irracional deconstructivo), a aquella que podemos denominar del paisaje vivo, donde nuestros procesos exploratorios y creativos de la forma han de vislumbrar una nueva metáfora, aún inexplorada. Nos referimos a aquella expuesta por José Lezama Lima (1988), quien postula una cosmovisión del barroco latinoamericano (Martínez 2009; Lezama Lima 2015) a través de una operación

integral, fantástica y sensible, la cual se introduce y recorre para engendrar, en una suerte de acto vital, deformante y monstruoso —donde la mente es una suerte de órgano híper y suprasensorial— que amplifica y recrea desde innumerables momentos y ángulos el vínculo umbilical del ser humano con la naturaleza, percibida esta como una realidad continuamente transmutante y transmutada, fecundante y fecundada.



Composición de tramas regulares e irregulares vectorizadas.
Fuente: Elaboración propia.



Tramas simétricas de sucesión y alternancia respecto a un centro.
Fuente: Elaboración propia.

Morfología y estética del asombro ante el fragmento caído

En la noche,
en el sueño,
uno mira (y escucha)
esas transformaciones:
la certeza absoluta.

Pedro Lastra, «Variaciones sobre un tema de Duchamp»

Parte de la estética contemporánea está tensionada desde la diversidad de expresiones particulares y vitales, por un lado, y la constante búsqueda de lenguajes o mecanismos que reflejen dicha expresión, por otro. Esto genera campos temporales de unificación expresiva, acaso pequeñas constelaciones o universos, o fragmentos lo suficientemente complejos en un equilibrio dinámico pero cambiante, que su organización, diversidad y potencialidades permiten albergar. Es así como, a fines del siglo XIX, parte del cubismo busca en el expresionismo un sentido fantástico. Según Carl Jung, la fantasía se vuelve opuesto complementario de un pensar constructivo. Del mismo modo, el cubismo había evolucionado desde el postimpresionismo. Inciden en esta evolución desde las cúpulas de vidrio neogóticas y románticas hasta las obras vanguardistas de Max Ernst y B. Taut, Meidner, Delaunay, Feininger o arquitectos de la Bauhaus como Gropius, Paxton, Mies, Sharuum o Bunshaft, hasta Böhm, Josep Llinás o el grupo Architekten, en la actualidad.

Así, si bien para muchos el fragmento opera como un hecho que rompe la textualidad, marcando una discontinuidad entre la unidad sintáctico-semántica y, por ende, legibilidad y narrativa de un objeto o trama, por lo que aparece como algo más cercano a un recurso *anacoluto,* donde se impone el *sin-sentido* (Cuadra 2010); para otros, desde un punto de vista estético aprehensivo de esta condición contemporánea, el fragmento es parte de esas imágenes poéticas, que operan como «marcos mentales que dirigen nuestras asociaciones, emociones, reacciones y pensamientos», y como nos recuerda Pallasmaa en este contexto, el fragmento destaca:

> debido a sus contradictorios, y a menudo ilógicos, ingredientes, por lo que dicha imagen poética, escapa a lecturas y explicaciones racionales, lineales y exclusivas. Atrae nuestros sentidos, imaginación y emociones, y, a menudo, también apela a nuestros pensamientos y sentimientos, y da origen a una realidad imaginaria. (2014: 46)

No son pocos los que, luego de adscribir del texto al hipertexto como modo de buscar un metaintegralidad, en tanto capaz de sostener las nociones de centro, margen, jerarquía y linealidad, fueron testigos del cambio hacia las nociones deconstructivas de multilinealidad, nodos, nexos y redes. Por otro lado, serán las corrientes más pragmatistas, vinculadas a una suerte de hibridaciones fenoménicas y semiótico-culturalistas, las que pondrán en valor las operaciones mínimas, que se imponen por su mero carácter *factual*, que surgen y actúan a diversas escalas como continuas fracturas, transformaciones y discontinuidades que irrumpen. En este sentido, aparece en juego el tema de la racionalidad involucrada en dicha confluencia, en la medida que tomamos conciencia y control de ellas.

De este modo, incluso en las expresiones más minimalistas, la valoración está dada por la amplitud conceptual de dicha complejidad con que se aborda este fragmento en tanto mera factualidad, y más aún, como insiste Pallasmaa (2014), donde surge una suerte de imagen poética que se nos aparece como experiencia vital, en la que las personas han de reconocerse, a modo de aquel mecanismo yoico de funcionamiento descrito por Melanie Klein que denominó identificación proyectiva, donde el observador da fe de una experiencia vital, internalizando y concibiendo sus propios fragmentos y tramas desde y hacia los demás, en muchas de las acciones que ve y hace desde su praxis estética o plástica. Pareciera que en este tránsito, en esa medida fundamental de diversidad vital conjugada, cual mónada barroca, se juega el *eidos*, el *faneron* de conciencia, siendo el fragmento y sus tramas expuestas a interacciones o trasfondos en variadas escalas o niveles de complejidad, su imagen estética casi arquetípica esencial. Sin embargo, ¿cómo hemos de aproximarnos al problema del fragmento, y sus tramas vinculantes al psiquismo y la experiencia numinosa o vital? Una aproximación interesante al fragmento como experiencia vital nos la ofrece Julia Kristeva, para quien:

> lo abyecto no tiene más que una cualidad, la de oponerse al yo. Pero si el objeto, al oponerse, me equilibra en la trama frágil de un deseo experimentado que, de hecho, me homologa indefinidamente, infinitamente a él, por el contrario, lo abyecto, objeto caído, es radicalmente un excluido, y me atrae hacia allí donde el sentido se desploma. (1998: 8-9)

En cierto sentido, seríamos fragmentos eyectados de nuestra cultura, y acaso de nosotros mismos, producto de un punto crítico que surcamos, donde fuimos vaciados de identidad y sentido de ser. Como señala Kristeva:

> *La Abyección de sí.* Si es cierto que lo abyecto solicita y pulveriza simultáneamente al sujeto, se comprenderá que su máxima manifestación se produce cuando, cansado de sus vanas tentativas de reconocerse fuera de sí, el sujeto encuentra que lo imposible es su ser mismo, al descubrir que el otro no es otro que siendo abyecto. La abyección de sí sería la forma culminante de esta experiencia del sujeto a quien ha sido develado que todos sus objetos solo se basan sobre la pérdida inaugural fundante de su propio ser. Nada mejor que la abyección de sí para demostrar que toda abyección es de hecho reconocimiento de la falta fundante de todo ser sentido, lenguaje, deseo. (1998: 11)

Este verdadero *horror vacui*, fundante de la abyección de sí, plantea la interrogante de la dimensión existencial del arte y de la religión —a diferencia de otras expresiones— en tanto experiencia vital de religación. Por otro lado, casi como operación especular, nos hemos de plantear la inquietud que reconoce Zubiri desde la filosofía y la teología, para quien el ser humano es eyectado al porvenir. Abyección y Eyección no serían sino estados y condiciones —cual caras de la misma moneda— de una continua religazón. En su texto de 1975 *El problema teologal del hombre*, Zubiri plantea que

> El hombre solo puede realizarse apoderado por el poder de lo real. Y a este apoderamiento es a lo que he llamado religación. El hombre se realiza como persona gracias a su religación al poder de lo real. La religación es una dimensión constitutiva de la persona humana. La religación no es una teoría, sino un hecho inconcluso. (58)

Debemos recordar que esta experiencia de asombro o perplejidad no emerge solo desde una actitud positiva, trascendente, sino que también, en la postmodernidad, ha inaplicado, para muchos, una aprehensión desde la negatividad y fracaso histórico existencial, cuyo común denominador parece ser este trasfondo estético del asombro ante el fragmento caído, desarraigado, arrancado o deformado. Desde nuestra perspectiva, seguimos las reflexiones sobre los vínculos entre Zubiri y Heidegger, quienes aún nos ofrecen una filosofía de la religazón fenoménica, en sus versiones tanto estructurantes como poéticas, distintas y alternas a las concepciones de una religión vinculada a una filosofía natural —desde la escolástica hasta el racionalismo— o de una asociada a un programa propio de una teodicea, como en Leibniz, pues «agotadas estas dos clásicas vías, la teología natural y la teodicea, era preciso inaugurar otra» (García 2016). A esta tercera vía adscriben autores como Zubiri o Heidegger.

En este escenario, el amplio campo contemporáneo de estudios y modelaciones morfológicas, como los fractales, la teoría del caos o los sistemas iterados (que están en la base de la presente propuesta), apelan al estudio de formas y modos naturales en un contexto de modelaciones computacionales. Sin duda, en esta tensión se juegan, al menos, dos polaridades que diversos autores han referido, más allá de la mera virtualidad (Heidegger, Read, Deleuze, Gideon o Benjamin). De esta diferenciación se deriva una interacción entre esa dimensión sensible y fenoménica de formas y fuerzas orgánicas y vivas, que la mente luego, en tanto racionalidad reduccionista de nuestra época, busca modelar de acuerdo a algoritmos, abstrayendo rasgos o propiedades. Obviando el plano de la reflexión meramente virtual asociado a los mecanismos de representación, sin duda aparece una complejidad experiencial que «dispone las cosas» y encuentra en este disponer y asimilar las diferencias, una fuente de fruición y retroalimentación respecto de su nivel de asimilación y comprensión previo, que lo vuelve una experiencia abierta y no cerrada. Como refiere Benjamin (*ctd.* en Valdés 2010), quizás la arquitectura y el arte han sido los que primero han desentrañado estos velos, disponiendo nuevos órdenes ante los sentidos, en cuyas obras

> El espectador penetra en el edificio pasando bajo la sección inferior del cilindro y no accede a la escalera sino atravesando los corredores oscuros y desnudos, donde su ojo pierde momentáneamente la memoria de las cosas exteriores, donde él se aísla, donde él se olvida de la luz. De esta manera, llegando a la plataforma, el espectador es, si lo podemos decir así, invadido por el espectáculo ofrecido a su mirada; su ojo se deleita ávidamente, lo pasea con el placer que acompaña el cumplimiento de una función de la cual el ejercicio nos ha sido pasajeramente prohibido; y ningún objeto yuxtapuesto viene a recordarle que él está en presencia de una pintura falaz, él se deja llevar por la ilusión que el artista ha querido despertar en él. (Déotte 2013: 53)

De este modo, la estética de la racionalidad contemporánea tiene que ver con la capacidad de disponer nuevos escenarios ante los sentidos de un modo revitalizador de la mente (o ecológico, como planteaba Bateson). Se deriva una suerte de estética de la racionalidad mecanicista sobre la cual operar creativamente, como hiciera la Escuela de Bauhaus, y una estética de la modernidad que se ha definido como de «las formas puras». No nos estamos refiriendo al plano de las implicaciones relativas a su asimilación socioindustrial o crítica ideológica de este principio, sino a la elaboración creativa del mismo.

Para Bateson (1990), el problema no es la racionalidad, sino el tipo de lógica mecanicista y reduccionista no superada ante la cual es necesario profundizar desde una mirada en esta suerte de ecologismo monista-espiritual de la mente al actuar y vivir en el mundo o, como planteara Benjamin, ahondar en esa suerte de aura trascendental que acompaña una observación y configuración de relaciones nuevas, abriendo una suerte de brecha existencial que no deja de orientarse hacia lo que podríamos denominar casi como una intuición teológica —entendida como experiencia de vaciamiento, eyección y posterior religazón—, subyacente a sus supuestos, horizontes, virtualidades, vibraciones, movimientos, amplificaciones, deformaciones y depuraciones silogísticas y semióticas, que acompañan las imbricaciones entre acto, sentido e imágenes de todo proceso creativo. Esta actitud de asombro va en contra de la tendencia dominante (moderna y postmoderna), tanto en ciencia como en filosofía, de resistencia a la perplejidad, como afirma Sloterdijk, donde ha predominado una suerte de estoicismo que busca no admirarse ante nada (*nihil admirari*), promoviendo incluso la negación de sentido (o valor) especialmente de lo bello, existencial o incluso religioso, valorándolo apenas como una suerte de instrumentalismo funcional o anacronismo cultural. Sloterdijk, en su obra *Estrés y libertad*, nos ofrece una reflexión al respecto:

> Aunque ya hace casi cincuenta años que trato con literatura filosófica y científica, y he conocido, en todo este tiempo —ya sea como lector o en persona— a un gran número de autores de diversos campos científicos, nunca me he topado (salvo alguna excepción) con una persona de quien pudiera decir en rigor que el origen de su labor intelectual fuera el asombro. Al contrario, más bien daría la impresión de que la ciencia organizada y la convertida en institución, han emprendido una campaña contra el asombro. (2017: 9-10)

En cambio, en el caso, por ejemplo, de Walter Benjamin, nos abre un campo e hilo o trama indagatoria desde un nivel fenoménico, metafísico y aun religioso, que él describe en términos de «esa tramoya o titiritero» sobre el cual parece ser evitado reflexionar en el pensamiento occidental oficial: «aquella teología que hoy es pequeña y fea, y que no debe dejarse ver de modo alguno» (*ctd.* en Valdés 2012: 32), en una suerte de vivir a la sombra de la fe o, como diría Kristeva, «en la armonía más allá de la desesperación» (*ctd.* en Valdés 2012: 56). Esta experiencia, reducida a epifanías o a un mero instante existencial de asombro y perplejidad ante la alteridad creativa,

supone a pesar de todo no solo un fundamento, sino un plano dinámico de emergencia desde donde atender y comprender muchos de los procesos de modelación y exploración morfológica contemporáneos. Debemos recordar que gran parte de la producción artística no solo ha estado históricamente ligada a las cosmovisiones, especialmente religiosas, sino, en el caso de Occidente, también al rito y estructuración mítico-simbólica que constituye, además, desde la clásica concepción de san Anselmo del *summun bonum* escolástico, la base de la filosofía del lenguaje y semiótica actual, a la cual nos hemos referido previamente.

Nuestra contemporaneidad nos ha de permitir aproximarnos al tema de las formas puras (usualmente ideal) y lo informe (usualmente natural) en el arte, donde la diferenciación entre expresividad y abstracción depurada sigue similar camino semiótico propio. En otras palabras, por un lado, la experiencia de la depuración formal minimalista y la eclosión expresiva de lo informe han sido reconocidas como un elemento clave para la comprensión de las formas en el arte contemporáneo, abarcando un plano de producción que va desde el arte moderno, propio de la pintura abstracta y las corrientes formalistas que ya hemos referido, hasta las formas usualmente denominadas expresionistas, orientadas a una búsqueda de lo gestual amorfo, teniendo como mínimo común denominador lo que autores como Read (1965) llaman el gesto de lo informe, donde este plano de lo gestual remite a un plano vital expresivo en el que lo informe aún se muestra dúctil con ese plano más profundo del funcionamiento psíquico.

Así, para Read (1965), «el movimiento conocido como expresionismo abstracto está consagrado a la exploración de este reino de la forma irregular, y no cabe duda de que el artista individual puede infundir a dichas formas estilo y vitalidad» (199). Más aún, este plano expresivo de lo amorfo debe reconocerse como una fuente de expresión arquetípica del arte contemporáneo, pues «aun cuando no registren más que la grafía de un gesto, el gesto (...) es una caligrafía que registra un estado psíquico» (Read 1965: 199).

En este escenario de ricas aproximaciones fenoménicas, orgánicas, vitales y existenciales, estaríamos *ad portas* de un nuevo laberinto (en tanto imagen arquetípica) en reformación, en tanto figuración de un nuevo posible —como diría Duchamp— en los propios fragmentos y sus tramas esenciales. Estos horizontes, aún no del todo dimensionados, pero que acaso, como trueno y relámpago, aparecen como nuevo fruto caído del árbol del conocimiento, ya se pueden vislumbrar en ciertas relaciones y constelaciones esenciales. No obstante, inicialmente hemos de detenernos en el

carácter temporal de la noción de fragmento en Benjamin *versus* el rasgo atemporal del arquetipo en Jung. Como refiere Valdés,

> Tanto en Warburg como en Benjamin, el rechazo de un relato lineal que podría llamarse histórico genera una extrema fragmentación: coleccionan, observan detenidamente, archivan, combinan elementos muy dispares entre sí, aparentemente inconexos. Sin embargo, el trabajo de ambos consiste justamente en crear conexiones, por efímeras que sean. (2010: 55).

En ambos autores confluirá la noción de instante con la fragmentación del mundo de la cual son testigos:

> La fragmentación podría equivaler al sinsentido, pero en realidad —al despejar el relato de la causalidad histórica— convoca a pensar en sentidos oscurecidos por esta, en *shocks* de revelación. En Warburg, el *shock* de la revelación al captar semejanzas y diferencias en las formas de la emoción humana a través de tiempos históricos, la supervivencia de las imágenes y de distintos rasgos de ellas, la forma en que un tiempo histórico «pena» en otro, reapareciendo y modificándose, y la intrincada y reveladora imbricación de tiempos históricos en las imágenes. (¡Esto, contra la idea de sostener un repertorio «intemporal», arquetípico, a la manera de Jung!). (Valdés, 2010: 55)

No obstante, la distinción entre temporalidad e intemporalidad resulta también porosa según la escala de imbricación con que se la experimente y pondere. La misma imagen de Benjamin o Warburg, desde cierto punto, se vuelve arquetípica. Del mismo modo, respecto al arquetipo, es interesante en tanto modo de configurar relaciones en diversos contextos, encarnando y corporeizándose en cada época —en medio del auge y caída de imperios—, expresando dinámicas existenciales de sentido mítico más profundas; y de intuir, en estas vibraciones y tramas de fragmentos, que «lo verdadero es semejante a lo divino: no aparece inmediatamente, debemos adivinarlo por sus manifestaciones» (Benjamin; en Valdés: 1990). Sin duda, este trasfondo psíquico puede ser leído desde los fenómenos de emergencia y elaboración del psiquismo que nos ofrece la teoría modal de los tipos psicológicos de Carl Jung, sobre la cual volveremos más adelante.

Fragmento y laberinto

En trabajos anteriores (Cañete y Bahamondes 2011; Cañete *et al.* 2012) hemos expuesto lo que Jung describiría como un modo intuitivo que emerge de un operar reflexivo (desde sus deslindes intuitivo-constructivistas), poniendo énfasis en los problemas de forma, sus principios, propiedades y reglas específicas de estructuración (aperturas y cierres, gradientes, puntos críticos de una transformación, repetición y combinación generativa de patrones, propiedades de escala, depuración de trazos, generación de tramas y texturas o fragmentación orgánica) y de cómo se articulan como principios compositivos en la generación de modelos volumétrico-espaciales (pensamiento constructivo). La principal metáfora ha sido el crecimiento y transformación modular minimalista. En contraste, el presente estudio morfológico se orienta al encuentro fenoménico de orden más fantástico impresivo, buscando desde el instante fragmentado que sugiera una interacción y configuración de trama deformada y protoespacialidad, como bases de un dispositivo óptico artístico que oscila entre el materismo, la pintura abstracta, el expresionismo y diversas expresiones híbridas deformantes de exploración morfológica. Se enmarca, así, en el estudio de tramas fragmentadas que, cual gemas en su geoda, es posible hallar como verdaderas formas mandálicas híbridas en gestación. Por último, siendo coherentes con los planteamientos junguianos expuestos previamente, la presente propuesta presenta una clara delimitación en la siguiente tabla y esquema:

Orientación función psíquica		**Tipos psicológicos (Dominancia de la función psíquica)**		
	Pensamiento	**Sentimiento**	**Sensación**	**Intuición**
Introvertido	**Función primaria** Atisbo persistente de una idea	**Función terciaria** Oculta con un velo	**Función cuaternaria** Influjo de excitación ante el objeto	**Función Secundaria** Fantasía de inervación
Extrovertido	Meditación objetiva enjuiciadora	Supeditado a valores	Intensidad que se canaliza	Lo latente Preñado

Actitudes que acompañan a la experiencia según tipos psicológicos versus *orientación de la función psíquica de Jung (1985). Fuente: Elaboración propia.*

Morfología. Punto de convergencia entre arte y ciencia

> En la superficie incandescente donde una vez afloraban solo efímeras burbujas de gas expulsadas por las entrañas terrestres, ahora salían a flote cubos, octaedros, prismas, figuras diáfanas hasta aparecer casi aéreas, vacías por dentro, y que en cambio, como pronto se vio, concentraban en sí una increíble capacidad y dureza.
>
> Italo Calvino, *Todas las cosmicómicas*

El problema de la forma siempre ha sido algo afín a las artes. Sin embargo, desde el Romanticismo, y sobre todo desde el cubismo y las vanguardias de inicios del siglo XX en adelante, se empieza a consolidar lo que muchos han denominado el paradigma de la fragmentación de la forma en las artes (Marchán Fiz 2008, 2010). Estas primeras etapas aparecen vinculadas a metáforas visuales más cercanas al cristal roto, al desmontaje industrial de máquinas o la deformación gestual minimalista y/o deformante del trazo del artista, y no necesariamente a un estudio de la transformación en sí misma, pese a ser vislumbrada y conceptuada progresivamente por autores como Delaunay, Feininger, Kandinsky o Klee.

Dicho lo anterior, es interesante destacar que en el arte, especialmente en la pintura (el llamado cubismo dinámico, el futurismo, el arte moderno, la pintura abstracta, el materismo, el expresionismo abstracto, el minimalismo, el arte computacional virtual o gráfico, el arte cinético, etc., entre tantos otros), se plantean de disímiles maneras al respecto, no solo desde los principios y rasgos que se postulan como eternos e inmutables atribuibles a lo estético, sino desde concepciones donde destacan las propiedades de fragmentación, transformación, mutabilidad y disolución del objeto en la multiplicidad, azar o incluso vacío como fuente del goce estético.

En este escenario, un eje de debate de particular importancia se ha generado con el surgimiento y consolidación de modelos y geometrías como las teorías del caos, los fractales, los pliegues n-dimensionales, las redes neuronales y tantos otros, usualmente asociados a las llamadas teorías y modelos de la complejidad (Morin 1992, 2008; Oyarzún 2000, 2010; Cañete 2014), que relativamente han estado ausentes del debate de primera línea, destacando diversos autores que han relevado la importancia del arte y las aprehensiones estéticas en la cultura y el conocimiento (Read 1972; Eco 1989; Canclini 1990; Jay 2002, 2003; Sloterdijk 2003, 2008; Oyarzún 2012; etc.).

En nuestros planteamientos, ofrecemos algunos elementos de reflexión sobre el problema del fragmento y la trama como marco de confluencia escópica (Jay 2003) en la época postmoderna. Desde el punto de vista representacional,

el impacto de las teorías de la complejidad (como los fractales) ha revitalizado el estudio de las transformaciones morfológicas a escala, generando un amplio campo de exploración que autores como Mandelbrot (2000) han agrupado bajo la noción de formas irregulares o lo amorfo.

Debemos recalcar como relevantes para nuestra contemporaneidad en tanto desafío de investigación, estas «morfologías de lo amorfo», las que según este autor: «Permiten describir muchas de las formas irregulares y fragmentadas que nos rodean, dando lugar a teorías coherentes, identificando una serie de formas que llamo fractales» (Mandelbrot 2000: 10). Esto supone una progresiva disolución o recomposición de los límites entre ciencia y arte, especialmente en el ámbito de la modelación virtual, que forma parte de lo que hoy entendemos como régimen escópico (Jay 2011), lo que hace «verosímil a la coincidencia lo que se ve y lo que la época considera normal que se vea, e impropias aquellas imágenes que escapen a la "normalidad", a la opinión, o al gusto de la época» (Jay, 2011)

Como hemos visto en capítulos anteriores, esta apertura y diálogo entre ciencia y arte se produce, primordialmente, en el campo de las morfologías, lo que nos hace retrotraernos a los planteamientos del propio Kandinsky a inicios del siglo XX, en relación con la importancia que veía en el estudio de las morfologías irregulares (propias de la naturaleza) para el arte, estableciendo, incluso, inversiones paradójicas, para su época, entre ambas. Kandinsky pensaba que solo un investigador podía dedicarse al estudio de estas formas, por lo que este cambio de actitud alteraba el rol del artista, quien, ahora, debía advertir lo valioso de aproximarse a los estudios de las formas naturales y sus principios básicos y leyes de composición. Esta confrontación de principios abstractivos del arte con el mundo natural ha de generar una de las polaridades dinámicas que Kandinsky define a partir del estudio de las formas irregulares como eje para el futuro del arte y la pintura (abstracción *versus* materia), «en las que existen ambos elementos y en las que predomina unas veces lo abstracto y otras lo concreto» (1989: 50).

Estas distinciones derivarán en campos nuevos de estudio, como el de las estructuras, fragmentos o tramas transformacionales, donde no solo no da lo mismo una forma u objeto a diversas escalas, sino que esta debe ser evaluada en función de planos diacrónicos y sincrónicos, con diversos momentos y tiempos, que fuerzan a pensar el espacio y el tiempo unidos a través de la forma y sus transformaciones recíprocas múltiples. Es así como, tomando este amplio, dinámico y aún emergente campo, es posible indicar diversos momentos en su evolución histórica, que configuran el desarrollo artístico y teórico desde el cual pueden articularse ciertos paralelismos entre los principios y enfoques artísticos y científicos. En este contrapunto destacan tanto las expresiones

pictóricas minimalistas y abstractas propias del arte moderno (por ejemplo, Kandinsky, Moholy-Nagy o Klee), como la matemática y morfologías como los fractales, sistemas iterados o teorías del caos (Prigogine 1996; Prigogine y Sternberg 1992; Lyndenmayer 2000; Mandelbrot 2000). En esta afinidad y confluencia es posible afirmar que desde inicios del siglo XX hasta la actualidad se configura un campo de estudio de las denominadas morfologías irregulares, el cual ha pasado por diversas etapas. En este contexto hemos discutido el fluir y la conformación de la noción de textura como bases de un modelo de trabajo.

Desde el punto de vista cultural, los modelos virtuales, especialmente la estética de lo fragmentado y en transformación, ya forman parte de nuestro régimen de mundo escópico (Jay 2011). Desde un punto de vista operativo, hemos de comprender a continuación cómo una textura puede actuar como mecanismo generativo para el diseño de paisajes, *landscape* o conglomerados morfológicos mayores (con propiedades escalares), pero preservando una organización esencial, además de ser momentos de una transformación e interacción compleja continua.

El estudio de las formas (tanto desde las ciencias como desde las artes visuales) siempre ha necesitado y recurrido a un plano hermenéutico de gestación y asimilación, usando, consciente o inconscientemente, ciertas metáforas, o en nuestro caso, imágenes visuales (incluso arquetípicas), que predominan y se van gestando en cada época, mientras resultan vigentes. Destacados roles han sido asumidos por las imágenes del cristal (Marchán Fiz 2008) o del árbol en crecimiento como eje de las transformaciones botánicas en la modelación de patrones iterados (Lindenmayer y Przemyslaw 2000), así como recientemente la imagen del fragmento en transformación en los llamados *fracture modelling* (Federel 2002; Cañete 2014, 2015), la cual ha de constituirse como metáfora hermenéutica de primer orden para las experiencias de modelación que abordaremos. Es importante este nivel eidético en tanto eje de una mirada que abarca diversas posibilidades y, por ende, como expone Bohm (1976), juega un rol como metáfora subyacente de una investigación. Este rol metafísico de las imágenes, para Bohm, implica asumir que «el papel propio de la metafísica es el de la metáfora que suministre una comprensión perceptiva inmediata del orden y estructura globales de nuestros pensamientos» (1976: 245).

Por otro lado, estas imágenes suelen también plantearnos enigmas —como bien nos recuerda Aristóteles en su *Poética*—, especialmente respecto de hasta dónde y cómo llevar a cabo las últimas consecuencias e inferencias de tal metaforización, en función de intentar unir lo que el análisis busca exponer y ampliar al hacer sus distinciones. En nuestro caso, nos hemos de interesar por la metáfora de la fragmentación como mecanismo asociado al estudio y modelación de los procesos de

transformación, los cuales se diferencian de los principios de líneas rectas y puras, pero también los extienden, dentro de la tradición del arte moderno, desde corrientes como el cubismo, la Bauhaus, el minimalismo, el abstraccionismo, el materismo o diversas formas postcubistas de tipo expresionista y de hibridaciones, entre tantas otras, influenciando de manera decisiva el desarrollo y producción del arte contemporáneo.

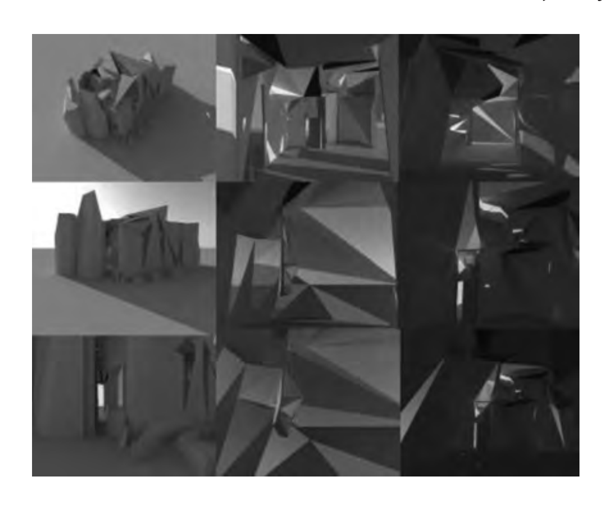
Lo fragmentado deja de ser una mera constatación de la desilusión postmoderna y empieza a estudiarse en sus cualidades inherentes. En este nuevo escenario, las propiedades lingüístico-generativas de las texturas han dado paso a otras estrategias, como la tensión y equilibrio dinámico de las configuraciones perceptuales gestálticas irregulares (Arnheim 2000; Thom 2000); las transformaciones morfológicas asociadas a un lenguaje de patrones (asociado al estudio de sistemas iterados) (Lindenmayer 2007; Lane 2002), donde predomina la imagen metafórica del crecimiento; las estrategias de interaccionismo emergente, como en los trabajos de Prigogine y Sternberg (1992), Maturana (2000), Varela y Thompson (2000) o Kauffman (2002); o las transformaciones asociadas a cualidades escalares propias de procesos de transformación geométrica a escala (Mandelbrot 2000). En este campo destacarán los intentos de conformar y articular metáforas geológicas asociadas a los quiebres, rupturas y fracturas de simetrías a modo de transformaciones de estratos morfológicos.

Estas estrategias, especialmente en la última década, han dado un giro creciente a la modelación de procesos de fractura de superficies (*fracture surfaces*), sea en modelos estáticos o dinámico-transformacionales. Los modelos actuales sobre formación de patrones pueden ser divididos en dos clases: aquellos que asumen un espacio estático y los que asumen un espacio dinámico. Según Federl:

> Ejemplos de los modelos que operan sobre superficies son los llamados modelos de reacción-difusión, originados en los trabajos de Turing en 1952. El acuerdo generalizado es que los patrones dinámicos de distribución forman substancias en medio de un tamaño que es constante. Los modelos de L-System, en contraste, caen en una categoría de modelos operativos que actuan sobre el cambio de dominios. (2002: 5)

En este marco, hemos de destacar, dentro de estos modos dinámico-interactivos, los denominados modelos de fractura, generadores de una geometría de tramas, texturas y paisajes transformacionales a escala (Federl 2005). Actualmente, podemos decir que desde un punto de vista operacional y computacional gráfico, el estudio de texturas es abordado tanto como un mecanismo generador de superficies, planos y espacios organizados a

escala (fractalmente), y como un dispositivo paisajístico estructurante que organiza por capas, circulaciones, trayectorias, nodos, redes, momentos dentro de una secuencia, centros de retroalimentación, *inputs* y salidas.



Recorridos y vistas interiores de modelo de volumen fragmentado en render 3D. Fuente: Elaboración propia.

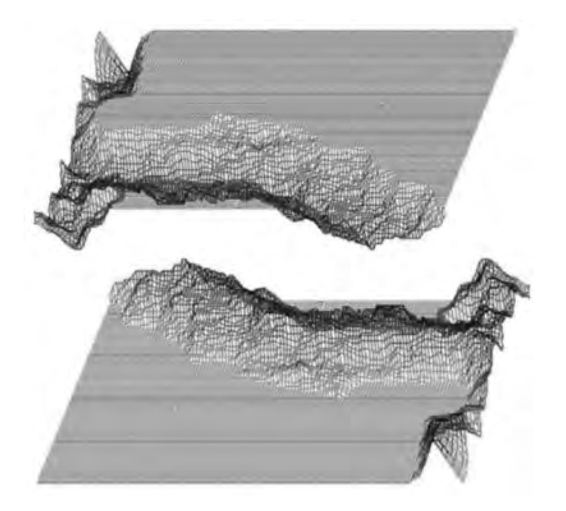
En el escenario actual, muchos de los nuevos modos de expresión plástica y estética aparecen asociados no solo al uso de grafismos y morfologías, sino a la mixtura e integración polisémica interdisciplinaria, en confluencia con la asimilación de medios de modelación digital que la contemporaneidad ofrece. En este marco, junto al desarrollo de la computación y el consecuente aceleramiento en el procesamiento de datos, la modelación de morfologías se potenció por el salto cibernético sistémico, lo que permitió incorporar los procesos de retroalimentación, tanto positiva como negativa (iteración de funciones), como mecanismos amplificadores y deformadores de una señal o ruido inicial. Este paso fue decisivo para la conformación de geometrías como los fractales y el estudio de ecuaciones no lineales, al incorporar al bagaje algorítmico las nociones de lenguaje y metalenguaje de funciones, actuando como mecanismo modulador en el diseño morfológico (Cañete 2014). La base de este modo de trabajo fue no solo recurrir al manejo de fórmulas como método de modelación de formas, sino ver en ellas un lenguaje que regula su producción, potenciado mediante la combinatoria de ecuaciones y algoritmos en y desde metaniveles, diversos momentos transformacionales que pueden ser definidos y modelados funcionalmente.

Así, se conformó la base del actual diseño paramétrico (Schumacher 2008, 2011)**.** Sin embargo, complementariamente a la formación minimalista

de texturas paisajísticas, resultó interesante explorar el proceso de transformación morfológica como lenguaje generativo (llevado al plano de la fragmentación y ensamblaje modular) y sus posibilidades en tanto metodología de exploración de intersticios, volúmenes y relaciones entre módulos que la textura sugiere. Dichas modelaciones fueron desarrolladas en diversos programas y *softwares*, destacando Grasshoper, Sketch-up y CorelDRAW.

Por su parte, desde un punto de vista analítico operacional, estos ejercicios ponen énfasis en la profundización de algunos principios específicos propios de la expresión estética y morfológica contemporánea. Entre ellos, destaca una aproximación minimalista, por la que se apela al uso de líneas puras —mediante el uso de mecanismos de vectorización— como medio de optimización y depuración del trazo. Desde el punto de vista compositivo solo hay líneas y nodos que se conurban, delimitan e interactúan entre sí. En segundo lugar, resalta un enfoque modular, basado en la modelación de procesos de crecimiento y fragmentación morfológica. Una combinación de ambos procesos de transformación otorga una mayor ductilidad y posibilidades de generación de morfologías, especialmente de tramas a explorar. Por último, es relevante el estudio y modelación de tramas, paisajes y *landscapes*. Siguiendo los principios anteriores, el conjunto resultante de procesos de integración y desintegración compositiva es una fuente generadora de paisajes y totalidades mayores.

En los siguientes capítulos, hemos de ver diversas prácticas asociadas a este tipo de experiencias, guiadas por estos principios formales.



Modelaciones de landscape *digital en base a ecuaciones fractales.*
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 2
Modelaciones morfológicas y niveles algorítmico-procedimentales

Por lo que queda dicho en la entidad de la piedra, conoce el entendimiento que el hombre es ente, y comprende de qué manera su entidad es distinta de las otras (...)

Ramón Llull, A*scenso y descenso del entendimieto*

A continuación, revisaremos dos aproximaciones al problema de la modelación y la exploración morfológica desde la experiencia pedagógico-creativa que, sin embargo, parten desde distintos ángulos: uno que podemos denominar más procedimental y otro que va a modo de sistematización de una experiencia expresiva. Desde un plano psicológico, nos han de interesar los dos puntos de vista señalados por Jung, la aproximación introvertida y la extrovertida, es decir, por un lado, la capacidad de guiarse por criterios y cumplir condiciones objetivas en la modelación, y por otro, la capacidad de depurar expresivamente una complejidad formal nacida de una vivencia estética sensible, que progresivamente y de diversos modos (tipos psicológicos) surge a la conciencia. Así, tenemos que el dibujo puede acercarse e intentar (con diversos grados de expresión consciente) tanto una mímesis representacional del objeto (mirada externa), como una expresión subjetiva de la misma (mirada interna), reaccionando ante dicho objeto con diversos grados de hibridación y depuración formal.



Niveles y tipos de complejidad del trazo: Fuente: Elaboración propia.

En este marco comprensivo, nos hemos de preguntar qué tipo de conciencia surge en el juego de hibridación-depuración estética, asociada a qué tipo o modo psíquico predominante, así como qué tipo de operación particular aparece vinculada al plano generativo. Para ello, nos centraremos en las nociones de algoritmo procedimental, sensorialidad háptica, ensamblajes constructivos, configuraciones analítico-intuitivas e imaginación morfológica.

Exploración morfológica y diseño paramétrico

> Si tuviéramos la pureza evangélica de los primitivos, si pudiéramos mirar la naturaleza con una mirada cargada de toda la inocencia del amor, entonces quizás podríamos pintar lo sagrado como ellos lo hicieron. Pero nosotros somos de este siglo, rotos, desintegrados.
>
> Manessier, *cit*. en Plazoola, *El lirismo evangélico de Alfred Mennessier*

Desde los inicios y bases del cómputo, planteados por trabajos de pioneros como Alan Turing, han pasado muchos y vertiginosos desarrollos. Actualmente, lo que propone el diseño paramétrico no es la construcción misma del objeto, sino la construcción del sistema que lo compone (Schumacher 2008, 2011). En esta evolución ha habido, sin duda, avances relevantes como el estudio del lenguaje de patrones, la iteración de funciones, los sistemas iterados, los lenguajes y metalenguajes computacionales algorítmicos o los diseños modulares, entre otros.

Las modelaciones morfológicas (por ejemplo, fractales, teoría del caos) han introducido progresivamente mayores grados de regulación y flexibilidad en el diseño paramétrico generativo (Levitt 1976; Draves y Rackase 2008; Schumacher 2008, 2011). A este tipo de retroalimentación del diseño se le llama actualmente diseño paramétrico discriminativo (Ramírez y Vidal 2000), el cual apela al uso de algoritmos mediante una confluencia operacional entre múltiples de estas nociones como modelación de funciones, momentos y parámetros, donde la forma resultante es regulada por la interacción y variación constante entre estos cálculos.

Formas regulares	**Formas irregulares**
Formas cerradas regulares	Formas abiertas conurbadas o fragmentadas
Geometría euclidea. Poliedros (regulares y semirregulares)	Texturas, gradientes, fractales, *landscape*, nodos y grafos, formas fragmentadas
Simetría fuerte, centrada en los procesos de cierre y equilibrio	Asimetría, centrada en procesos de tensión y ruptura del equilibrio
Centros únicos y definidos	Centros múltiples, centroides y no del todo definidos
Generadas mediante ecuaciones lineales	Generadas mediante ecuaciones no lineales o iteración de funciones
Sin propiedades escalares	Con propiedades escalares
Asociadas a formas acabadas y definidas	Asociadas a formas inacabadas y en proceso de transformación

Cuadro comparativo de propiedades morfológicas en geometrías regulares e irregulares. Fuente: Elaboración propia.

Así, operaciones morfológicas como la extrusión o la representación espacial de ciertas funciones matemáticas pueden ser combinadas mediante un metaalgoritmo que regula las relaciones entre objetos morfológicos y sus propiedades. Este, a su vez, puede ser el fruto de la libre modelación o de la importación de imágenes vectorizadas, originalmente modeladas incluso en otros *softwares* (Draves y Rackase 2008; Cañete 2014, 2016). Como se observa, la modelación paramétrica ofrece un sinnúmero de posibilidades de diseño y modelación, potenciándose progresivamente mediante nuevos *softwares* como Grasshopper —aplicación del conocido Rhino— o Autocad, ampliando así el diseño digital (Cañete, Correa y López 2012).

Minimalismo generativo.
El fragmento como objeto morfológico paramétrico

> La geometría es nítida, una fulminación vertical cruza el devenir horizontal de las vidas, deteniendo algunas líneas, cruzándose con otras. Lo que está claro es que las líneas que salen por el otro, ya no vuelven a tensarse igual.
>
> Barja y Jiménez, *La hipótesis Babel*

Desde nuestra óptica, la importancia de las texturas permite una integración polifónico-operativa desde al menos tres frentes. Por un lado, permite replantearnos el problema del *objet-trouvé* surrealista o duchampiano (asociado al estudio de las instalaciones y el llamado cubismo dinámico) respecto al encuentro subjetivo-objetivo con el azar como fuente del enigma estético. Por otro lado, esta concepción se ha de ver enriquecida con el minimalismo propio de la pintura abstracta y los artistas computacionales gráficos desde fines de la década de los sesenta. En un tercer frente, es el encuentro y devenir de estas influencias históricas con las morfologías virtuales reguladas por operaciones paramétricas, lo que genera un marco afín de exploración morfológica de nuestro estudio (Schumacher 2008, 2010). Este tipo de operaciones permite modelar morfologías basadas en procesos compositivos tales como la discontinuidad y continuidad escalar del trazo, la conformación perceptual de líneas y superficies activas como efecto de la vectorización, la conformación y gradación transitiva de interioridades y exterioridades morfológicas, las relaciones entre corte y forma planar y génesis del vacío en la proyección volumétrica, o la relación de tensión y equilibrio dinámico y transformacional entre patrones generativos. Revisaremos algunos de estos puntos.

a. La triada: orden lineal-complejidad-azar.

La inclusión de formas y relaciones irregulares ha ampliado el horizonte desde el cual se entendía la noción de orden, pasando de una concepción estática y preconcebida a una noción cambiante y generativa. El orden lineal es visto como parte, apenas un momento dentro de un continuo, con máximos niveles de completitud, delimitación, inclusión, orden y simetría, que convive con los llamados órdenes fuera del equilibrio o por fluctuación, generativos y transformacionales, propios de las teorías de la

complejidad, donde predominan simetrías a escala parciales y cambiantes con una gama de gradientes y texturas propias de las variaciones escalares como los fractales, pliegues, bifurcaciones, catástrofes thomianas, conurbaciones y teorías del caos. De este orden complejo, pasamos al plano de las asociaciones y variaciones estocásticas, que tienden a la dispersión tanto temporal como espacial de cualquier sistema, donde la repetición discontinua de patrones o proporciones es el modo más estable de armonía o simetría (más propia de los niveles anteriores). En este marco, el azar aparece como límite más cercano a la desintegración sistémica, propia del desorden y negentropía. En este nuevo enfoque comprensivo, no es de extrañar que nociones como la de vibración (amplificación de señales a escala) aparezcan como marco o, al menos, como «imagen metafórica» para comprender el paso continuo de un tipo de organización u orden a otro (Cañete 2012, 2015, 2016, 2017b, 2018).

b. Continuidad mínima esencial del trazo y línea morfológica fractal.

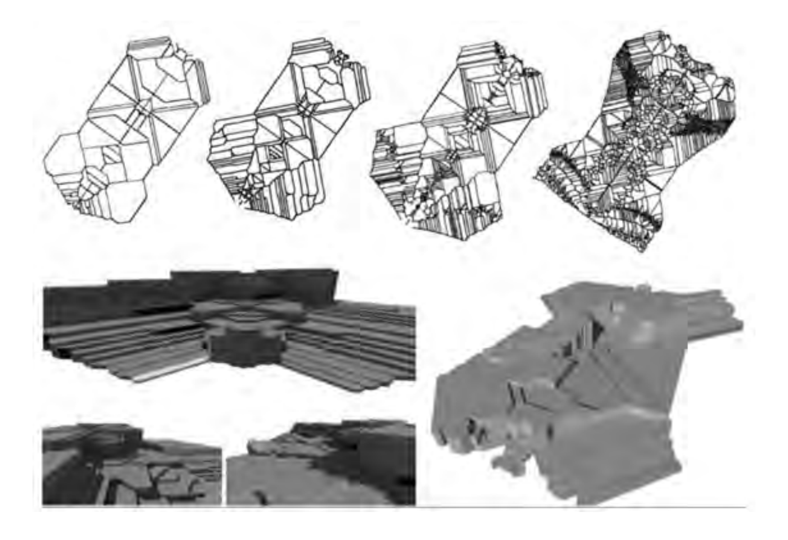
Esta dimensión será modelada mediante técnicas de vectorización de imágenes (en *softwares* como CorelDRAW) de morfologías y fórmulas fractales inicialmente generadas en *softwares* como Fractint y Apophysis, lo que resulta en líneas fragmentadas que se ramifican, conurban y escalan en unidades morfológicas mayores, manteniendo una coherencia compositiva global a partir del mismo trazo esencial minimalista, recordándonos, a la vez, las infinitas posibilidades y modos en que una línea puede pasar y unir dos y más puntos. Operacionalmente, un vector no trabaja según la reproducción de un mapa de puntos, sino en el trazado de múltiples líneas entre puntos. Esto permite modelar morfologías con parámetros como el número de nodos y líneas que abarcarán los puntos en la imagen en tanto mapa de bits.

c. El estudio de texturas como formas transicionales en la mixtura y variación morfológica del trazo, generadora de *landscape*.

Las líneas fractales se conurban y ramifican a escala en procesos de fragmentación y formación de gradientes, permitiendo interacciones a través de proporciones y tensiones entre planos y formas, alternando entre tramas compositivas regulares e irregulares. Lo anterior permite explorar

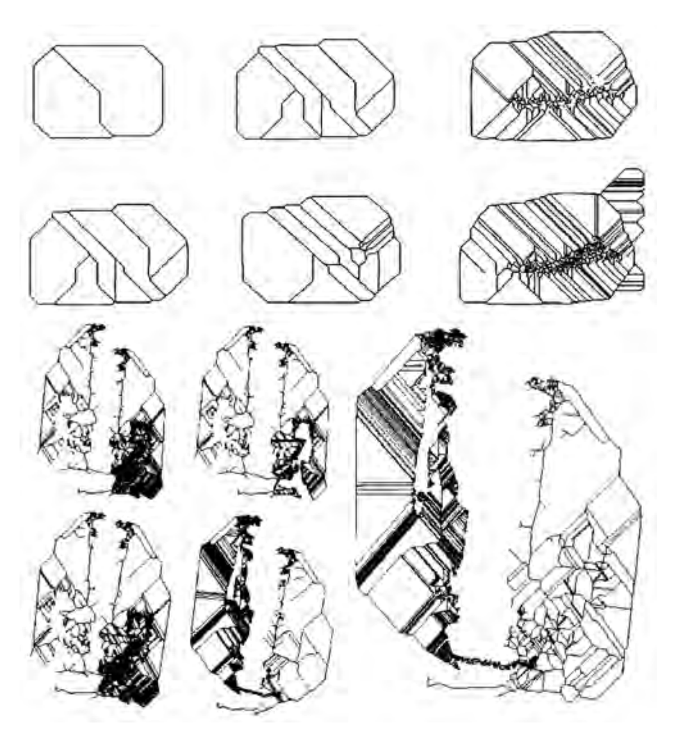
compositivamente la mixtura y sus variaciones morfológicas en la misma conurbación de la línea o trazo fragmentado. Las formas así creadas permiten explorar tramas y figuras que oscilan entre puntos de mayor o menor apertura o cierre gestáltico y van multiplicando, variando y alternando espacios de mayor o menor interioridad o exterioridad a la vez. El conjunto de esta evolución es una fuente generadora de *landscape*.

Todo esto nos permite replantear la distinción entre formas regulares, cerradas e ideales y la riquísima y poco explorada gama de formas y relaciones irregulares.



Trama simétrica a partir de un proceso de crecimiento y fragmentación escalar, seguida de volumetrización por sucesión de plataformas.
Fuente: Elaboración propia.





Secuencia de transformaciones modulares.
Fuente: Elaboración propia.



Descomposición de tramas vectoriales. Fuente: Elaboración propia.

Experiencias morfológicas de modelación procedimental

> No sé quién dijo que los novelistas leemos las novelas de los otros solo para averiguar cómo están escritas. Creo que es cierto. No nos conformamos con los secretos expuestos en el frente de la página, sino que la volteamos al revés, para descifrar las costuras.
>
> Gabriel García Márquez, «Mi Hemingway personal»

El estudio de procesos de crecimiento, fragmentación, compresión de módulos y cómo inciden en la formación de gradiente entre escalas, delimitación y compactación mutua de texturas modulares, permite ahondar en la modelación y generación de paisajes digitales, poniendo énfasis en el uso de líneas irregulares puras. Hemos de destacar, entonces, la conformación de ciertas tramas y gradientes paisajísticas morfológicas que surgen de las primeras exploraciones (Cañete 2012).

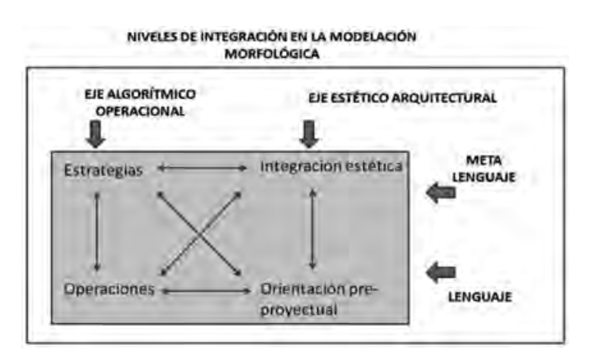
Este tipo de modelaciones morfológicas de texturas y tramas paisajísticas globales ha sido abordado en el marco del diseño y modelación paramétrica, y explorado por el autor en sucesivos proyectos de artes visuales. También se ha desarrollado como parte de los encargos propios del ramo de Fractales y del módulo de Forma en el Taller de Ciudad, en segundo y tercer año de la carrera de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso. En conjunto con la formación de texturas paisajísticas, resultó interesante explorar el proceso de transformación morfológica como lenguaje generativo (llevado al plano de la fragmentación y ensamblaje modular) y sus posibilidades en tanto metodología de exploración de intersticios, volúmenes y relaciones entre módulos que la textura sugiere. Los principios ocupados pueden agruparse en un modelo de trabajo que hemos llamado modelación algorítmico-arquitectural (MAA) (Cañete 2018b), basado en los siguientes principios operativos morfológicos:

a. *Una aproximación y enfoque minimalista.* Se apela al uso de líneas puras —mediante el uso de mecanismos de vectorización— como medio de optimización y depuración del trazo. Compositivamente hay líneas y nodos que se conurban, delimitan e interactúan.
b. *Un enfoque generativo transformacional*, a la base de la modelación de formas.
c. *El estudio y modelación de paisajes y* landscapes. Apelando a los principios anteriores, el conjunto resultante de los procesos de integración y desintegración compositiva es una fuente generadora de paisajes y totalidades mayores.

A su vez, estos principios operativos morfológicos han de explorarse siguiendo criterios y estrategias arquitecturales generales, tales como:

a. *Formación volumétrica.* Este enfoque permite un estudio volumétrico de las unidades estructurales y ensamblajes modulares asociado al proceso de contacto y deslinde entre unidades, así como analizar cómo se afectan morfológicamente, al entrar en contacto y ensamblarse con otros módulos. Esto abarca la delimitación de unidades, jerarquía de magnitudes, formación de módulos y encajes modulares. Un ejemplo es la búsqueda de conformación de plataformas entre unidades y módulos a distintas alturas, encajes, pliegues entre capas, etc.
b. *La formación de pasajes, pasillos, vacíos, intersticios y circulaciones entre módulos y sus acoples.* El ensamblaje de módulos permite regular la distancia entre estos, regulando las circulaciones dentro y entre los módulos, así como dentro del conjunto de la textura volumétrica y sus intersticios en el paisaje global.
c. *Formación de texturas y gradientes escalares.* De acuerdo a los procesos de interacción, compactación, fragmentación y crecimiento modular, se generan diferenciaciones escalares de los módulos que interactúan entre sí, lo que incide en la formación de módulos como granos en trama, gradientes y texturas morfológicas.

Obviamente, se pone énfasis en incentivar la expresión individual, sugerida para cada uno por la forma. Así, en este proceso, debemos ir distinguiendo entre niveles de complejidad morfológico-operacional, por un lado, y niveles de asimilación estético-arquitectural explorada, por otro.



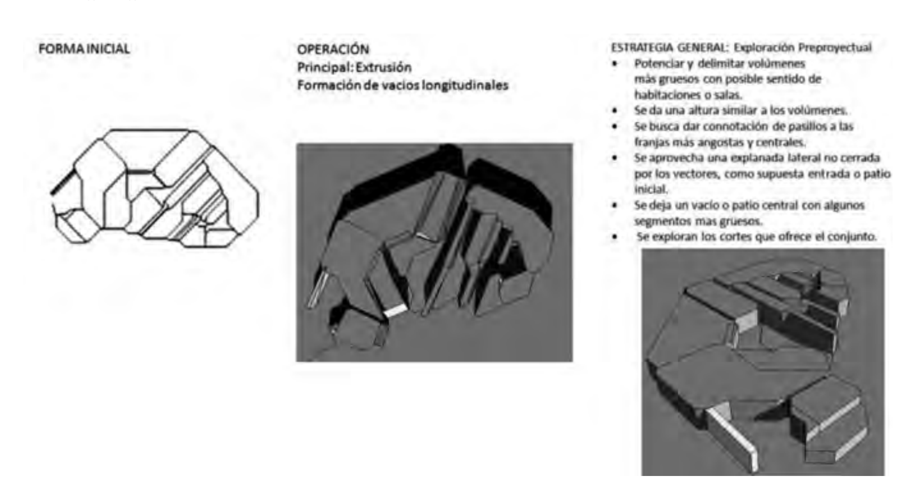
Cruces de integración entre niveles operacionales del modelo propuesto.
Fuente: Cañete 2018b.

Así, desde el punto de vista de la modelación morfológico-espacial, cabe distinguir entre un sentido preproyectual y un sentido morfológico-estético.



Niveles de complejidad formal.
Fuente: Cañete, 2016.

Estas disposiciones globales, que se suelen denominar «de estrategia», operan en distinto nivel, en interacción con el nivel operacional o algorítmico propiamente tal.



Niveles de complejidad formal.
Fuente: Elaboración propia.

Podemos describir, además, diversas operaciones posibles en este ejercicio, sobre las cuales se les pide detenerse y tomar conciencia.

Por otro lado, hemos de distinguir entre un sentido de exploración morfológica afín a la arquitectura y un sentido de ejercicio formativo académico, donde se busca indagar en algunas propiedades morfológico-estéticas en la conformación de espacios-forma, de un sentido preproyectual, donde se

pueden explorar propiedades morfológicas con sentido arquitectónico dentro de un marco que hemos definido como preproyectual porque aún no está abocado directamente a la generación de un proyecto, sino a la exploración morfológico-espacial de cualidades arquitectónicas, tales como la búsqueda de intersticios, la formación de recorridos y circulaciones, etc. Dichas modelaciones fueron desarrolladas en diversos programas y *softwares*, destacando Grasshopper, Sketch-up y CorelDRAW. Por cierto, cada uno de estos ámbitos es un campo propio de estudio y modelación, pero puede encontrar recíprocas áreas de confluencia y exploración morfoestética, como en la siguiente serie de experiencias de modelación.

Modelación mediada por algoritmos arquitecturales

> Siguiendo los motivos de la experiencia, inferimos lo no experimentado a partir de lo directamente experimentado (de lo percibido y lo recordado); generalizamos y luego transferimos de nuevo el conocimiento universal a los casos singulares, o, en el pensamiento analítico, deducimos de conocimientos universales, nuevas universalidades.
>
> Husserl, *La idea de la fenomenología*

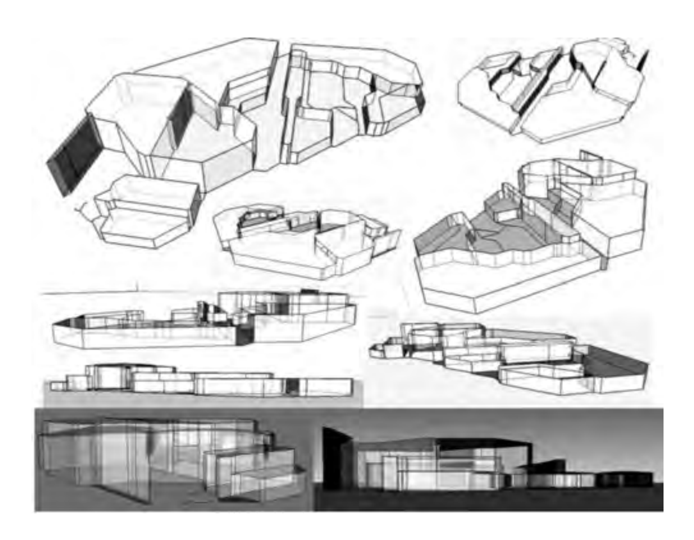
El siguiente modelo de exploración compleja puede resumirse en tres ejes: morfológico, algorítmico o procedimental y arquitectural, que podemos abreviar como MAA (Cañete 2018b): nivel de complejidad morfológica de la trama. Esta complejidad va desde:

a. Nivel del módulo individual o grano.
b. Nivel del tejido, trama o *landscape.*

a. Nivel de complejidad algorítmica. Operaciones espaciales-morfológicas, tales como llenos, vacíos, extrusiones, circulaciones. Estas presentan dos niveles algorítmicos:
    a. Operaciones de conjunto.
    b. Operaciones locales que afectan a módulos o sectores particulares.

d. Nivel de complejidad arquitectural. Un continuo de dos polos formales:
    a. Sentido preproyectual.
    e. Sentido morfológico y espacial, como expresión estética (incluye aproximaciones como instalaciones o intervenciones formales).

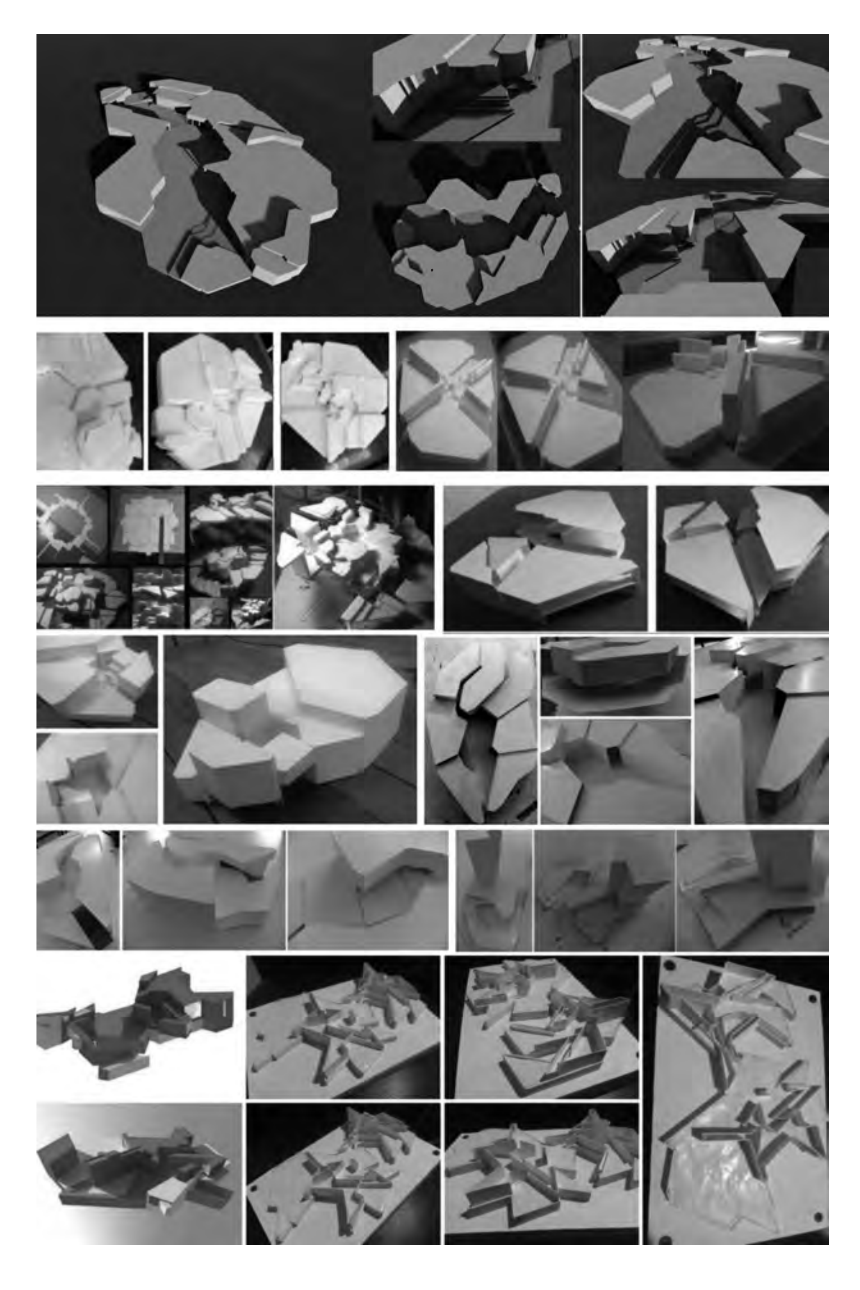
En este tipo de exploración se buscó que depuraran el tipo de operaciones que guían la modelación para cada caso. Así, se puso énfasis en que estos niveles aparecen en cualquier tipo de modelación y que, en cierto modo, son partes de un proceso exploratorio global continuo que deben articular, pero cada uno permite, a su vez, un amplio campo de indagación específica, destacando distintas posibilidades y niveles de exploración.



Crecimiento y extrusión volumétrica y vistas.
Fuente: Elaboración propia.

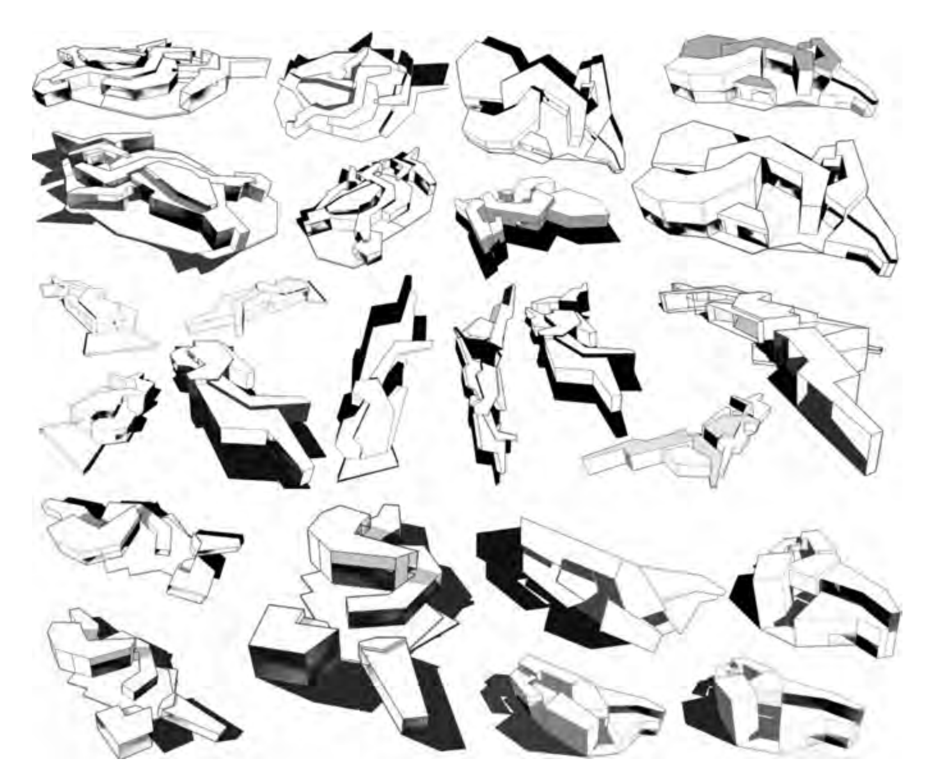
Esta secuencia de fragmentación morfológica nos permite pasar, en una misma serie de transformación, de niveles de complejidad formal, que van desde el módulo o grano irregular y sus relaciones adyacentes primarias (de apertura, cierre y formas mínimas de distancia y circulación), al plano de la formación de tramas o tejidos (gradientes, contrastes, intersticios, texturas, etc.), y aún más, verdaderos *landscapes* o paisajes minimalistas, más complejos y de mayor potencial y variación escalar. De este modo, la relación entre la forma resultante y el conjunto de operaciones generativas está dada por la búsqueda de un principio de economía, es decir, pensada desde el conjunto de operaciones mínimas para tal fin global. Véanse los siguientes ejemplos:





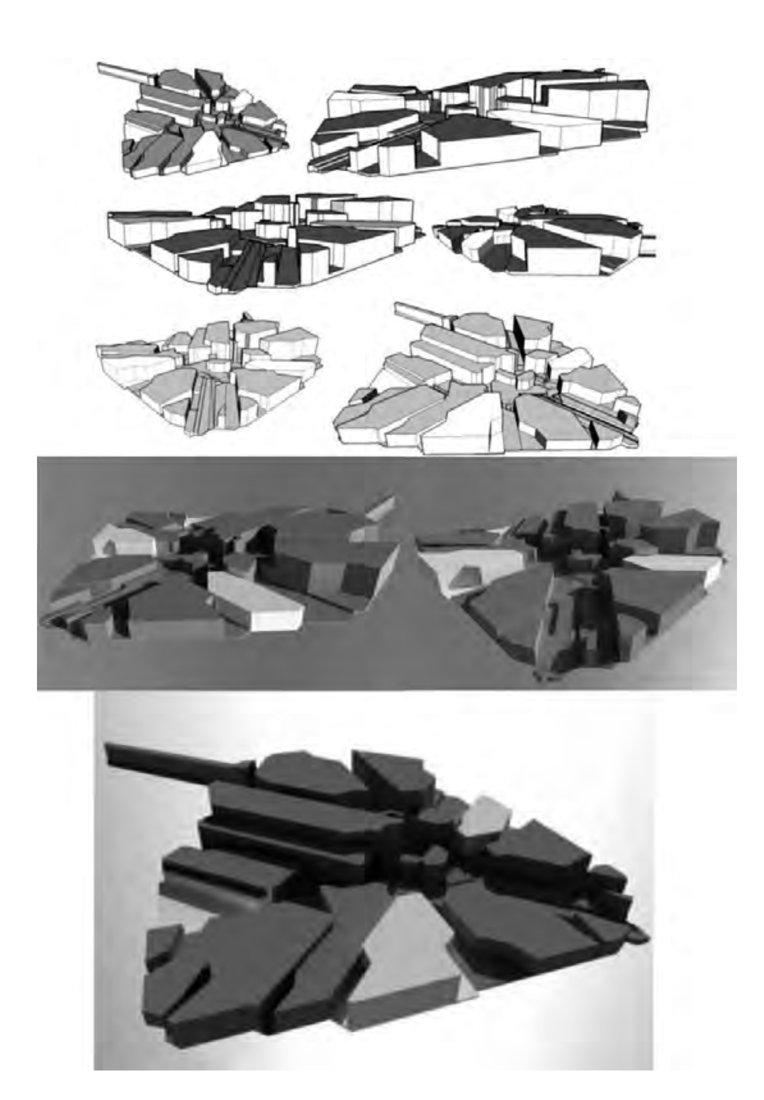
Modelos morfoespaciales de alumnos realizados en cátedra de Geometría Fractal 2010-2015 y Morfologías, 2016-2017. Fuente: Elaboración propia.

Similar es el caso siguiente, donde se da una jerarquía de alturas: un módulo más grande presenta mayor tamaño, en torno a una serie de niveles centrales más bajos y una serie nuevamente más alta de volúmenes extruidos en el otro sector.



Modelación según criterios de complejidad MAA.
Fuente: Elaboración propia.

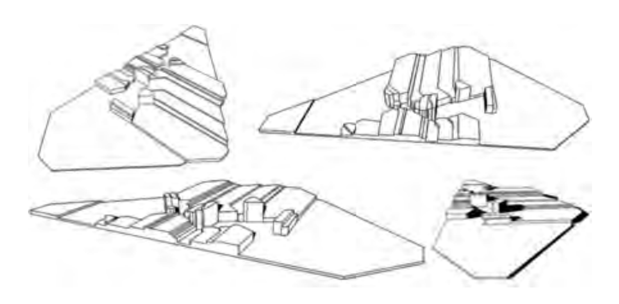
Parecida situación ocurre en el siguiente ejemplo, donde se da una circulación longitudinal por una vía central, rodeada por una jerarquía de volúmenes.



Modelación según criterios de complejidad MAA.
Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente caso, una serie de volúmenes de similar altura se conectan a un punto central, alternando llenos y vacíos que refuerzan su preeminencia.





Modelación según criterios de complejidad MAA.
Fuente: Elaboración propia.

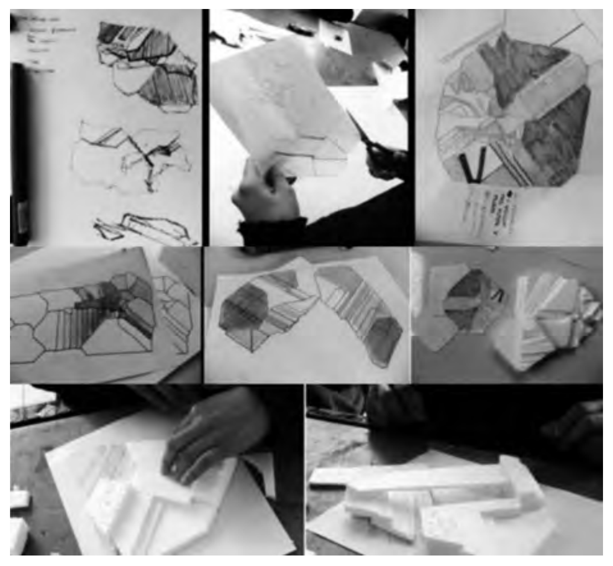
Dibujo de observación y nivel representacional

Dentro de las diversas experiencias de modelación con MAA en 2017, se incluyó el uso de modelos sin escala predefinida, en un espacio cúbico de trabajo de 30 x 25 cm, donde los alumnos debían trabajar en función de tres criterios prearquitecturales: generación de espacios y vacíos, relaciones volumétricas y circulaciones. Además, se les pidió que trabajaran dibujando los modelos y registrando cortes, elevaciones y vistas mediante dibujos de observación. Desde el punto de vista pedagógico, interesa que el alumno sea capaz de reconocer, a través de una observación de la forma, potenciales usos y sentidos arquitecturales de una forma modelada mediante fragmentos transformacionales minimalistas. Estas operaciones morfológico-espaciales posibles se orientaron en dos niveles sucesivos de complejidad de modelación, que se resumen en el siguiente esquema:

Tipos de modelación morfoespacial		**Nivel de complejidad Prearquitectural**		
Nivel digital	**Nivel procedimental**			
Modelación morfológica en base a ecuaciones no lineales, tramas vectorizadas e iteración de funciones.	Diseño espacial en base a crecimiento y fragmentación de tramas modulares.	**NIVEL 1:** Incluye variables como: a) Conformación de vacíos y espacios arquitecturales, intra e intervolumétricos. b) Circulaciones, recorridos y *promenade*. d) Jerarquía y relación espacial entre volúmenes.	**NIVEL 2:** Incluye variables como: niveles y accesos.	**NIVEL 3:** a) Configuración de tramas. b) Ordenamiento según condiciones geomorfológico-territoriales.
	Diseño espacial en base a deconstrucción de volúmenes y ensambles modulares.			

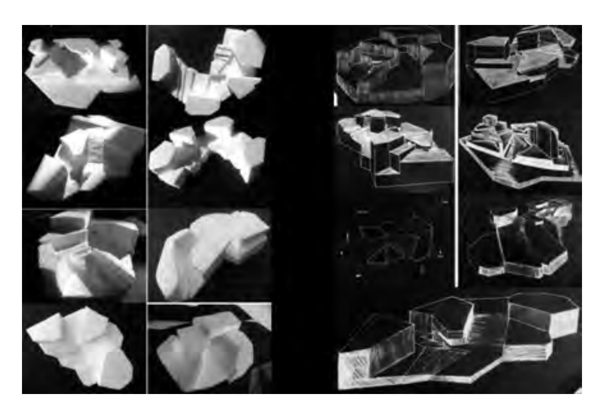
Esquema pedagógico de trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Es así como primero se procedió a que los alumnos revisaran la imagen y proyectaran estas cualidades según la trama elegida y observada.



Alumnos trabajan modelos 3D con base en tramas minimalistas.
Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, los alumnos empiezan a trabajar cortando y dando cabida a las cualidades solicitadas en una espacialidad y volumetría más precisas, incluyendo cortes y dibujos de vistas.

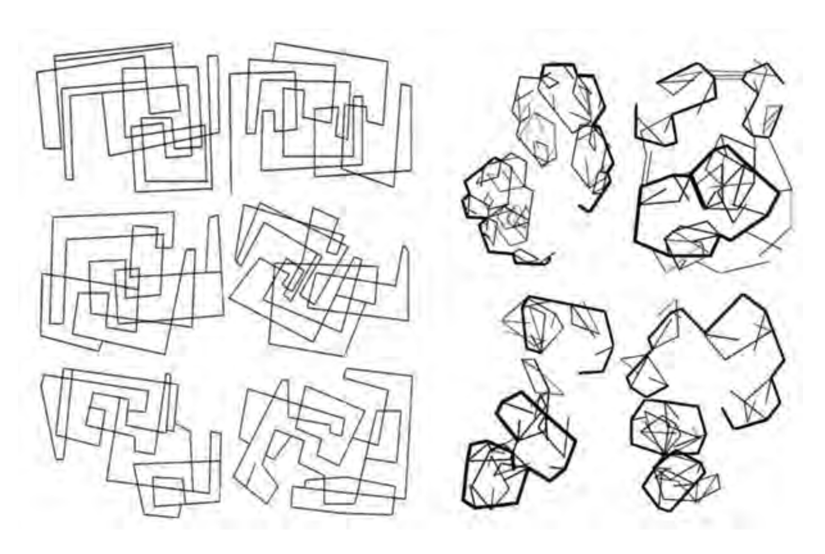


Modelos de alumnos en plumavit, con base en procesos de fragmentación morfológica.
Fuente: Módulo de Forma, taller de Arquitectura, 2017[6].

6 Los alumnos corresponden al segundo semestre de 2017 y son James Clarke, Maximiliano Díaz, Matías Maringer, Alfonso Bustos, Ivette Estay, Javiera Reyes, Danilo Lauri, Catalina Rojas y Franco Cancino.

Continuando con la experiencia de modelación mediada por exploraciones morfológicas, se usó un *software* de generación de morfologías basado en L-System, con el cual se lograron diversas imágenes de configuraciones geométricas basadas en la iteración de patrones. He aquí varias de estas imágenes logradas, con las cuales se les pidió a los alumnos que idearan un modelo espacial, siguiendo los criterios de búsqueda de espacios, circulaciones, volúmenes y niveles, obteniendo diversos estudios y modos posibles de satisfacer estos requerimientos.

Conjuntamente, se les pidió que los niveles concebidos tuvieran tres subniveles, de modo que pudieran descomponer la figura en plantas, para así trabajar mejor las relaciones entre circulaciones, volúmenes y vacíos que conectarían en un todo. De estos tres niveles, dos quedarían bajo superficie y uno sobre superficie. Los dos niveles bajo superficie se enmarcarían en un bastidor de forma cuadrangular de interior negro, a fin de ver y apreciar mejor la caída de luz desde el primer nivel hasta el más hondo. En esta caja de observación, se les pidió que hicieran una o dos incisiones, cubiertas con una tapa, para poder mirar a través de ellas el modelo y realizar observaciones del interior. Se les permitió hacer modificaciones menores en parte de las trazas, en caso de requerirlo según el modelo espacial en desarrollo.



Modelación de patrones mediante L-System.
Fuente: Elaboración propia.



Modelación de tramas morfoespaciales.
Fuente: Elaboración propia.

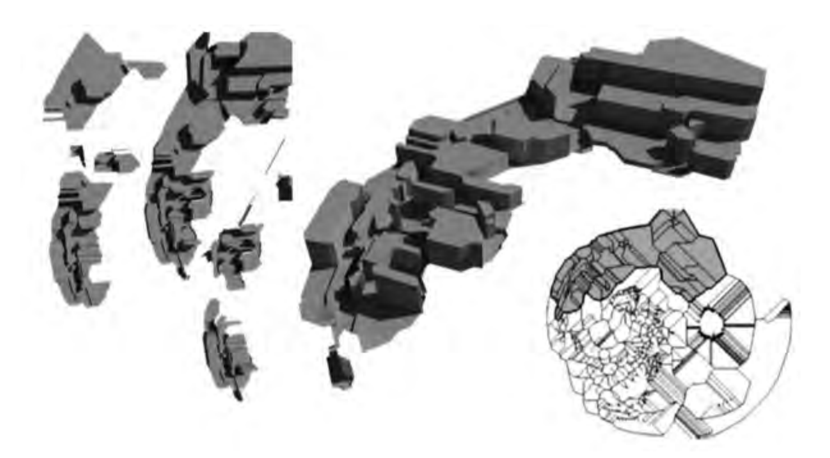
Paisajes y fragmentos modulares

Como hemos podido ver, se puede hacer variar la exigencia desde el punto de vista meramente morfológico, con énfasis en lo modular o en la trama y paisaje. Sin embargo, aún podemos agregar otra distinción, relacionada con su cercanía o distanciamiento respecto del plano arquitectural, pues desde el plano estético, nos abre un campo que colinda con un nivel de modelación vía ensambles constructivos, un nivel de proyectación de instalaciones o incluso un nivel de intervenciones. En este sentido, la complejidad de los modelos no es solo morfológica, sino que se mueve entre tipos de exploración formal, en este caso, más alejados o cercanos a lo arquitectural o estético *per se*.

Exploraciones morfológicas		
Sentido espacial-estético	Sentido prearquitectural	Sentido arquitectural
Modelos y ensambles constructivos	Circulaciones, volúmenes, niveles y espacios (vacíos)	Acto morfológico-espacial de habitar
Instalaciones	Cortes y elevaciones	Criterios proyectuales-funcionales
Intervenciones	Vistas interiores o exteriores	Sentido de proyecto o urbanismo

Tipos de exploración morfológica del modelo. Fuente: Elaboración propia.

Como es posible observar, de estas configuraciones articuladas según principios de fragmentación multiescalar es posible generar principios ordenadores de un tejido en crecimiento e incluso paisaje generativo basado en un lenguaje propio.



Modelos de volumetrización a partir de tramas generadas mediante fragmentación modular. Fuente: Elaboración propia (Cañete 2019).

Es el caso de las siguientes modelaciones:

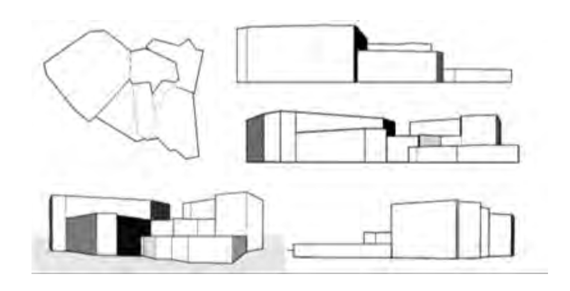


Modelos de volumetrización espacial en tramas de fragmentación.
Fuente: Cañete 2017, 2018.

Diseños modulares y configuraciones volumétricas espaciales

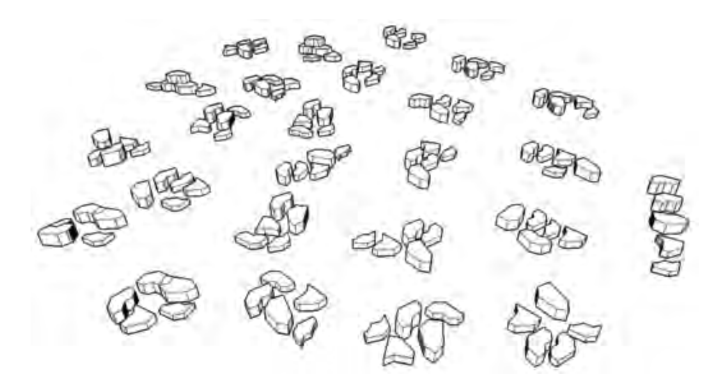
Un ámbito de estudio que emerge es el del ensamble y desensamble en partes de los modelos. Esto permite, además, el estudio de piezas y fragmentos que puedan ser cortados en cortadoras CNC y *routers*.

Como parte de esta línea de exploración, revisaremos un campo específico de modelación prearquitectural en los términos antes señalados, desde una lógica de maximizar la noción de combinatoria y variación basada en operaciones de disposición, encaje y desencaje modular de configuraciones volumétrico-espaciales, derivadas de la fragmentación vectorial de tramas morfológicas.



Axonometrías, planta y vistas de elevación del modelo inicial de trabajo. Fuente: Elaboración propia.

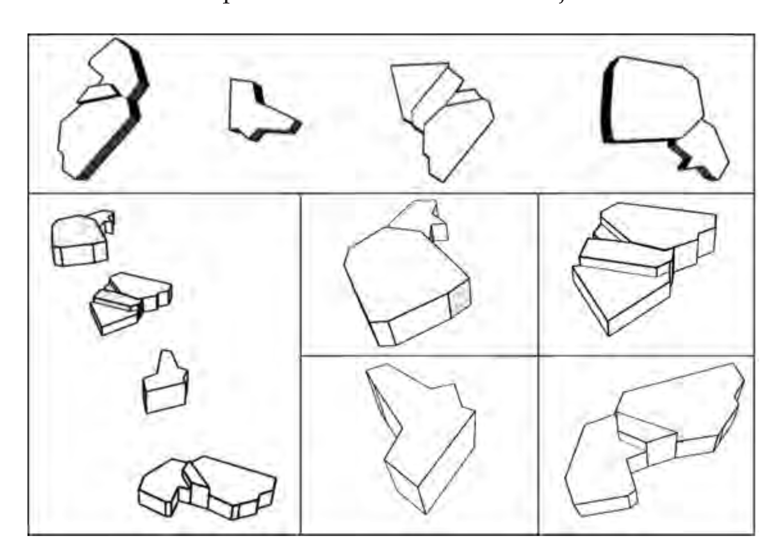
Del proceso de fragmentación vectorial escalar antes expuesto se ha planteado, como objetivo general, tomar porciones modulares de las tramas, profundizando la metodología general expuesta en Cañete (2016, 2017, 2018a, 2018b, 2018c), a fin de detectar configuraciones modulares susceptibles de ser trabajadas, según criterios de cambio de posición y relación entre sus partes, generando disposiciones y, por ende, ordenamientos nuevos que introduzcan, a partir de una serie de variaciones de posición (encaje y desencaje de módulos), una riqueza de configuraciones volumétricas y espaciales que den paso a una tipología básica de trabajo. Según este objetivo, se tomó la siguiente unidad formal de trabajo, definiéndose cierta configuración volumétrica inicial de referencia.



Variabilidad de tipología basada en combinatoria modular.
Fuente: Elaboración propia.

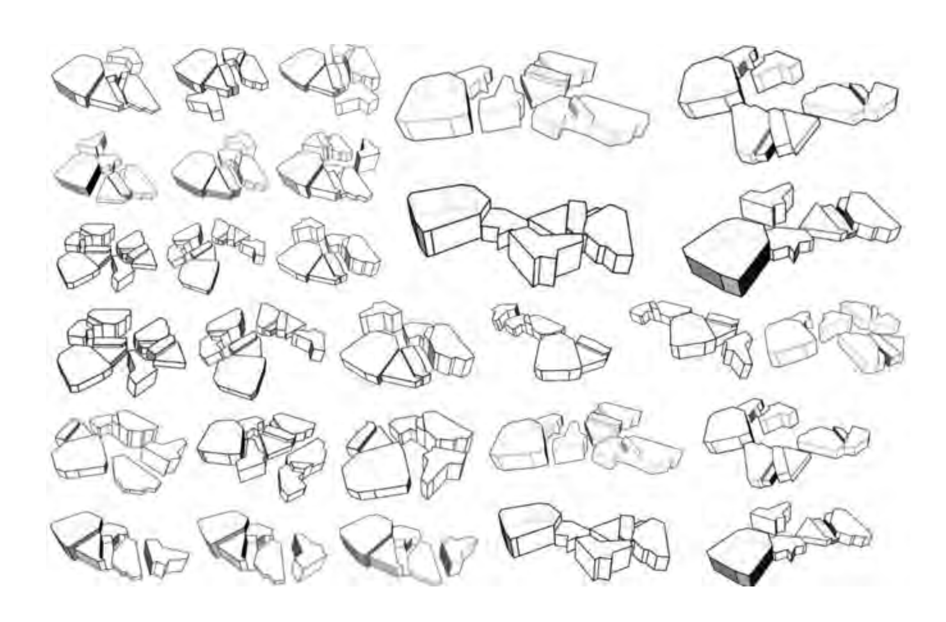
En esta primera etapa, se procedió a diferenciar algunas piezas o trozos volumétrico-morfológicos con los cuales generar configuraciones espaciales y modulares. Sin embargo, los criterios de la modelación modular se ajustaron a los criterios de la configuración vernacular, usualmente conocida como agrupación, regulando las circulaciones, distancias, encajes, relaciones y espacios entre unidades y volúmenes. Secuencialmente, podemos distinguir los siguientes pasos:

a. Identificación de piezas volumétricas de trabajo.



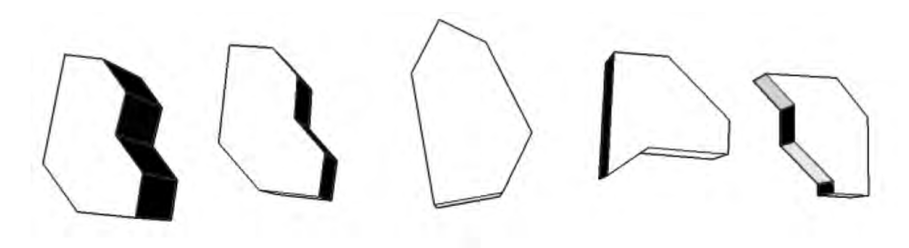
Modelo inicial de trabajo. Fuente: Cañete 2018c.

b. A continuación, se pasa a un proceso de descomposición y combinatoria de piezas según posiciones y relaciones volumétrico-espaciales simples, destacando, así, algunos casos de disposición entre piezas:

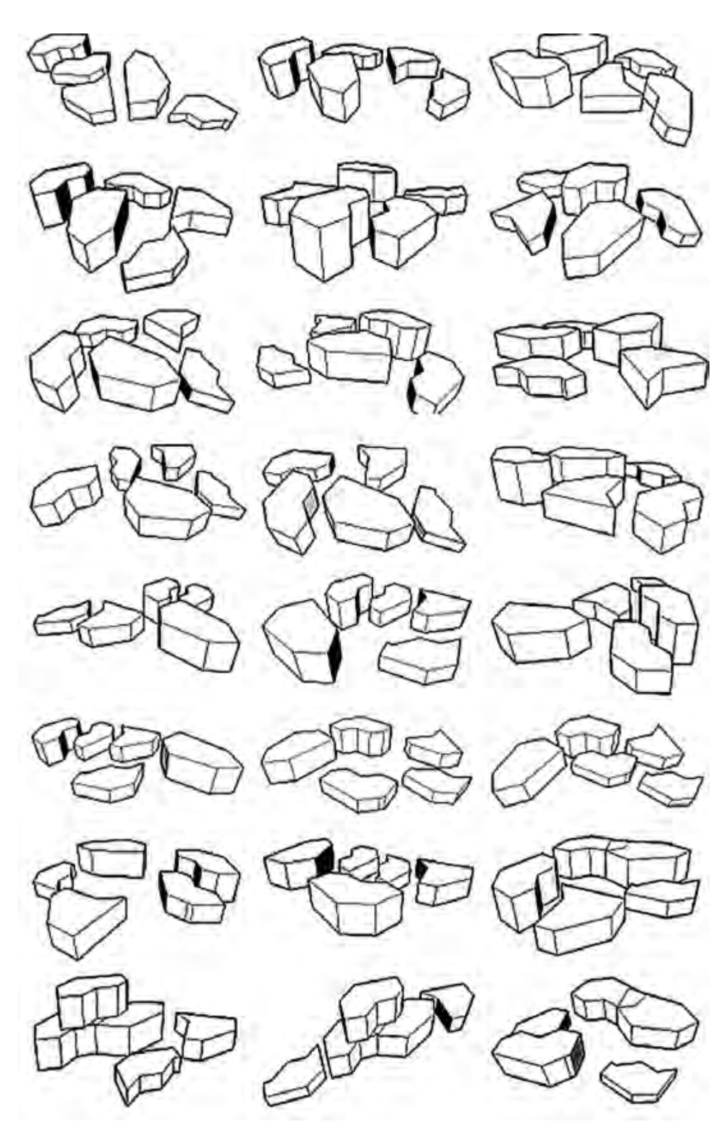


Variabilidad de agrupaciones modulares según disposición espacial. Diversos casos. Fuente: Cañete 2018c.

O el siguiente caso:



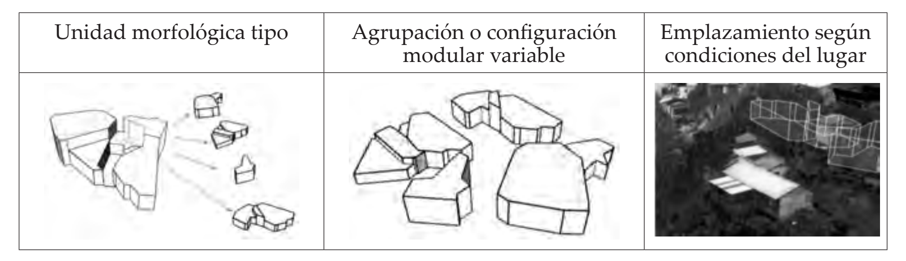
Modelo inicial de trabajo. Fuente: Cañete 2018c.



Variabilidad espacial de agrupaciones modulares.
Fuente: Cañete 2018c.

Este tipo de cambios de configuración en la disposición de los módulos puede ayudar a adaptarse e, incluso, como generadores de un ordenamiento espacial en el territorio, a fomentar una unidad global, pero una variabilidad local, de acuerdo a la disposición de los módulos.

Esta forma de modelación incremental, configuracional y generativa, corresponde a una forma de variación combinatoria de piezas en función de criterios morfológico-espaciales, tales como su centralidad, sus circulaciones, los cambios de ubicación, su jerarquía volumétrico espacial, etc. Este tipo de ejercicios composicionales sirve no solo como un puente dentro de la exploración morfológica y los modelos prearquitecturales, sino también porque integra nociones de trama y eventual ordenamiento urbano en ciudades como Valparaíso, con un fuerte componente barrial, e incluso vernacular, propio del habitar en sus cerros y pendientes (Moraga, Cañete y López 2015; Cañete 2017b; Cañete, Moraga y López 2018).

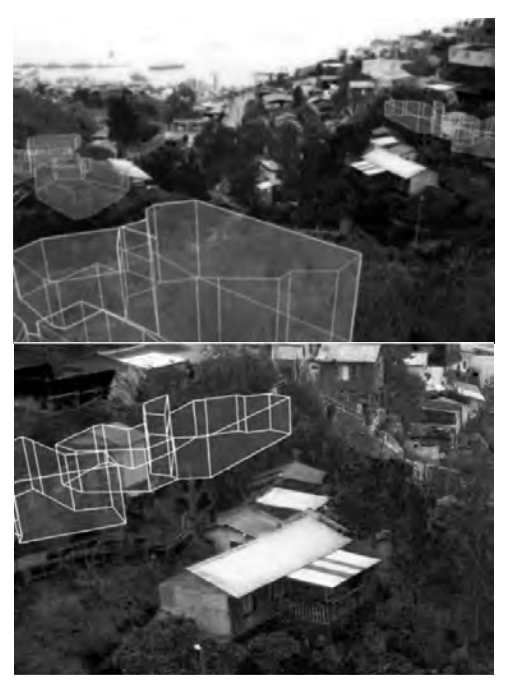


Etapas del proceso de modelación y diseño. Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de combinatorias puede servir como principio de ordenación territorial que permita generar agrupaciones y conjuntos, otorgando variabilidad y diversidad, según criterios que se ajusten a condiciones morfológico-territoriales, también variables, pero que permitan una producción intensiva.



Diversas configuraciones geomorfológicas emergen de la ocupación del territorio como parte de los procesos de autoconstrucción y densificación espontánea, constituyendo un desafío en ciudades como Valparaíso. Fuente: Elaboración propia.

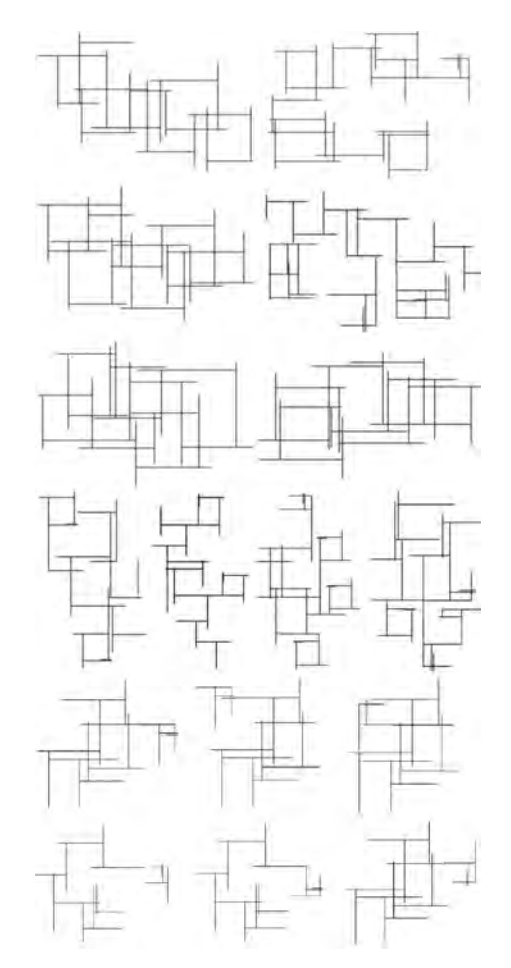


Vistas de modelos emplazados.
Fuente: Cañete y Bravo (en revisión).

A través de este tipo de modelaciones, también es posible vislumbrar y emprender estudios de cabida y emplazamiento de estos módulos en diversos sitios de Valparaíso, ciudad que, dada su complejidad geomorfológica, permite explorar diversas posibilidades de configuración de espacios de habitabilidad.

Paneles móviles transformacionales

Por último, esta lógica de ensambles modulares nos permite trabajar de acuerdo a la subdivisión de paneles como generadora de configuraciones, dentro de un espacio de trabajo acotado y definido a partir del diseño de tramas en sistemas iterados. Estas han de intervenirse con desplazamientos de paneles, como se muestra en los siguientes casos:

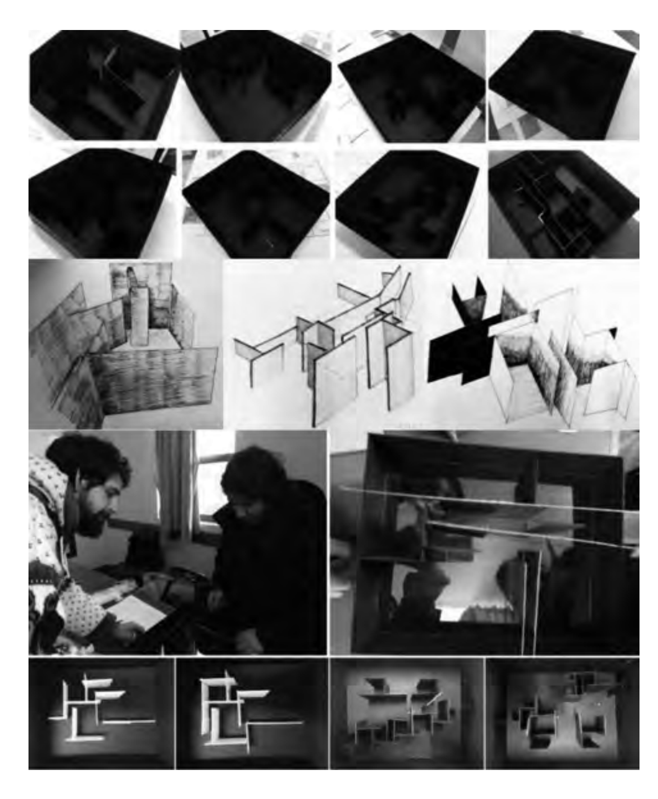


Tramas diseñadas mediante modelación de funciones iteradas (I.F.S.) modeladas en software LSVG. Fuente: Elaboración propia.



Criterios generales para encargo volumétrico-espacial, a partir de tramas diseñadas en I.F.S. (software LSVG). Fuente: Elaboración propia.

Así, las tramas diseñadas se estudiaron desde una óptica generadora de paneles móviles que permitiesen nuevas configuraciones por medio de desplazamientos, encajes y ensambles, gracias a operaciones de desplazamiento, giro y traslape.



Transformaciones modulares basadas en la transposición de paneles móviles. Fuente: Elaboración propia.

Similar situación se puede hacer con configuraciones generadas a partir de paneles y ensambles predefinidos, sobre los cuales explorar diversas configuraciones espaciales, siguiendo los criterios de búsqueda de espacialidad, circulación, jerarquía de volúmenes y espacios, transiciones, contrastes, accesos, interiores, etc.

CAPÍTULO 3
El trazo sutil amplificado. Procesos creativos y observaciones de lo amorfo

El ojo tiembla
el ojo parpadea,
se obstina en retener
la presencia desnuda

Pedro Lastra, «Desnudo bajando otra escalera»

El afamado arquitecto Richard Neutra (1972), en su libro *Forma y vida*, muy afín a esta noción de vitalismo generativo que hemos visto en diversos autores (Peirce, Goethe, Read, etc.), planteaba respecto al llamado croquis o dibujo de observación, tan propio del pensar arquitectónico, que puede expresar una profunda relación entre orden y caos, como base de su dimensión creativa generativa, como diríamos desde el pensamiento complejo. Para este arquitecto,

> Es extraño pensar que, a partir del galimatías de la confusión semiconsciente, en un período de caleidoscópicas secuencias de sensatez, se perfile lentamente una situación lógica y se manifiesten consecuencias trascendentales. No es fácil distinguir el punto de partida de un relato verdaderamente causal. De la fuente a la desembocadura de río, la narración avanza dibujando una línea sinuosa y sorprendente. (1972: 125)

En este capítulo hemos de sistematizar una serie de experiencias docentes que conforman un campo de trabajo que vincula el dibujo y la observación, o lo que Pallasmaa (2010) denomina «la mano que piensa». Pedagógicamente se busca que los alumnos exploren y transiten, de modo sensitivo, entre dos planos de complejidad evidenciados en el trazo: la expresión individual, que privilegia lo gestual propio de toda aprehensión y elaboración interna del sujeto, y la composición formal (Bouleau 1996), que tiende a abstraer rasgos y objetivar y, por ende, organizar y disponer lo observado en función de un orden relacional. Debemos tener en cuenta que, siguiendo las distinciones planteadas por Peirce, sin duda nos moveremos dentro de los signos (no lingüísticos) tipificados y denominados índex y diagrama, entendiendo el croquis, esencialmente, como una práctica dirigida desde

un plano observacional (del signo más allá del signo), pero que incluye, en diversos momentos, un registro y control relacional que lo abarca desde el plano diagramático. De este modo, podemos referirnos a este tipo de práctica como parte de un pensamiento complejo que hace interactuar proceso e interacciones objetivantes, por un lado, y otras subjetivantes, por otro, en un mismo flujo de actividad (el índex busca señalar algo más allá del sujeto), mientras que el diagrama opera con configuraciones abstraídas y construidas por el propio sujeto cognoscente.

Por otro lado, pedagógicamente, la sistematización expuesta nos parece adecuada en tanto permite focalizar y orientarse a una experiencia de aprendizaje de modo intensivo y regular, donde los alumnos no solo ahondan en la capacidad de atender y representar lo observado, sino de expresarlo individualmente, según sus propios avances, descubrimientos y pensamiento creativo.

El estudio de lo amorfo en el trazo

Esta evolución de ambas corrientes, a la larga, supone una capacidad de continuidad/discontinuidad e hibridación entre lo interno y lo externo, y confluyen en lo que podríamos llamar el estudio dinámico de lo amorfo que, desde el punto de vista del trazo, amplía las posibilidades de estudiar su complejidad. Análoga situación ocurre en las ciencias, donde teóricos de la complejidad (Morin 2008) reconocen propiedades de transformación multiescalar en los sistemas complejos, dada una sensibilidad a las variaciones, interacciones e influencias del ambiente interno o externo. Como señalan Peat y Briggs (1999), a través del caos se filtran «el control, la creatividad y la sutileza» (10), donde los procesos de cambio y transformación no lineal provienen de pequeñas y sutiles variaciones amplificadas escalarmente en juegos de sincronía respecto del todo o conjunto mayor. Similar es la situación, creemos, que se da en la observación y el dibujo del estudiante de arquitectura (Cañete 2014), pues debe estar atento a sutiles observaciones sensibles, aprehendidas subjetivamente (gesto) y representadas objetivamente en trazos mínimos y esenciales (rasgo), a partir de las cuales es capaz de aprehender y configurar un orden global desde lo micro y viceversa. En este proceso influyen, además, aspectos reactivos propios de la mano y sus rasgos sensorio-motrices, como amplitud y grosor del trazo o tipo de material de dibujo (témpera, acuarela, lápiz de carboncillo, tinta, etc.). En este sentido, expresión y composición son polos de un

proceso creativo mayor donde, desde el punto de vista del trazo, operan al menos dos principios desde un plano metaoperacional que regula su producción: una tendencia a la depuración y simplificación o una tendencia a la amplificación de rasgos morfológicos como mecanismo generativo, independiente del plano figurativo o no de la obra resultante.

Expresión y composición del trazo en el dibujo de observación

Nos referiremos brevemente a ambos polos. Hasta el momento, remitiéndonos a las nociones de introversión y extroversión, por un lado, y a los tipos psicológicos de elaboración consciente de Jung, por otro, podemos ahondar un poco en algunos aspectos que nos han de importar en el siguiente apartado, donde abordaremos diversas experiencias orientadas a desarrollar la capacidad de lo que podemos denominar dibujos de observación. De partida, tenemos que el dibujo puede acercarse e intentar una búsqueda (con diversos grados de expresión consciente) tanto de una mímesis representacional del objeto *(mirada externa),* como de la expresión de la complejidad e impresión subjetiva *(mirada interna)* al reaccionar ante dicho objeto. Desde el punto de vista creativo, nos interesa desarrollar ambos rasgos, en especial el segundo. Por lo mismo, partiendo del siguiente esquema, se desarrollarán en unos ejercicios de modelación y dibujo continuo (durante dos años), en el marco del módulo de forma (y con algunas variantes), encargos donde se combinan tanto el dibujo de observación como el trabajo escultórico con diversos materiales, teniendo como referente el estudio de lo amorfo y sus transformaciones y depuraciones formales.



Niveles y tipos de complejidad del trazo.
Fuente: Elaboración propia.

De la abstracción mimética de un rasgo al trazo activo generativo del minimalismo vectorial

Según Gombrich (1998), la definición de imagen en el arte siempre estuvo vinculada a la noción de mímesis, donde el artista imita o abstrae la forma externa del objeto y, por ende, se reconoce una obra por su forma. Más aún,

> Esto es lo que podría llamarse el modo tradicional de entender la representación. Su corolario es que una obra de arte, bien ha de ser una copia fiel, y aun de hecho, una réplica perfecta, del objeto representado, bien ha de implicar algún grado de abstracción. El artista, según vemos, abstrae la forma a partir del objeto que ve. (1998: 1)

Ahora bien, en el arte moderno, esta progresiva abstracción y formalismo del trazo en relación a la representación de un objeto, símbolo o tema trabajado, fue extremada, llegando a desvincularse del objeto. Destacan autores como Paul Klee (1985) quien, adscribiendo a la concepción de formas puras, distingue entre líneas, planos y superficies activas o inactivas, que en el trazo buscan recorrer diversos confines y niveles de detalles de un objeto, en un mismo curso de movimiento y orientación, en la medida que el ojo lo recorre (Grohmann 1984). Este trazo será el antecedente directo del trazo vectorial, donde se consolida el afigurativismo, que profundiza la distinción entre formas abiertas e irregulares dictada por Kandinsky (1996) a inicios del siglo XX.

Se desarrolla una suerte de paradigma moderno que podemos llamar minimalismo generativo respecto al trazo, donde se toma conciencia no solo del valor de la abstracción de rasgos, sino de un nivel operacional generativo inherente (léase nivel procedimental u algoritmo), en el que se puede trabajar morfológicamente el trazo en función de metaoperaciones como magnitudes, volumen, tensión-equilibrio, encaje-desencaje, cierre-ruptura de simetrías, posiciones, profundidad, translucidez, ángulos, descomposición de elementos o fragmentos, formación de campos perceptuales o patrones, ilusiones ópticas, deformaciones, amplificación de señales, crecimientos modulares, gradientes, redes o tramas vectoriales, formación de capas, estratos, texturas o *landscape*, colores, grosores, influencias o variaciones escalares, por indicar algunas.

De la expresión gestual de un rasgo háptico a su depuración formal

En este punto, hemos de destacar no solo los trabajos de Jung como marco general, sino especialmente los de Herbert Read (1969) quien, recurriendo a los trabajos de autores como Minz y Víctor Lowenfeld, reconoce dos tipos básicos de expresión artística: aquella que busca realizar una mímesis integrada de su ambiente y entorno, y aquella que busca expresar sus propias sensaciones, tanto perceptuales como internas ante él. A la primera la llamará tipo visual, y a la segunda, tipo háptico. Desde un punto de vista general, podemos afirmar que el grueso del arte y la formación academicista están orientados por la primera forma (visual) de búsqueda; incluso podríamos decir que es la que predomina en los modelos cognoscitivos y de inteligencia artificial, de fuerte trasfondo representacional y figurativo, y cuyo énfasis actual está dado por un sentido algorítmico operacional, y por ende más abstractivo, como medio de lograr dicha mímesis final. Sin embargo, el tipo háptico busca reaccionar y expresarse de un modo distinto, donde el flujo de conciencia se orientará a atender, diferenciar e integrar tanto las percepciones táctiles al interactuar con el mundo y el entorno, como las reacciones y sensaciones internas que dicha experiencia gatilla, por lo que es esperable que sus dibujos estén cargados de ese modo particular e individual de experimentar la realidad. Desde el punto de vista artístico, claramente destacan corrientes como el expresionismo alemán y muchas postimpresionistas, que de hecho se van orientando a expresiones más individuales que la asimilación general impresionista, creando sus propias formas expresivas. Tal es el caso de Van Gogh, Gauguin o Cézanne, por nombrar a algunos. En el caso del expresionismo alemán, de fuerte carga subjetiva inicial, debemos destacar algunos casos que migrarán hacia el cubismo, buscando una síntesis con las corrientes formalistas más sintéticas (y por ende más subjetivistas), tales como Feininger, Meidner o Delaunay, entre otros (Marchán Fiz 2010), que más tarde decantarán en el expresionismo abstracto (por ejemplo, Matta). En no pocos casos, será necesario que los alumnos no solo aprendan a identificar este plano subjetivo, sino a amplificarlo para poder expresarlo mediante el trazo del dibujo.

Trazo y gestualidad en la pintura

En el caso de la evolución pictórica, existe una amplísima gama de estudio y observación, donde ya hemos destacado la pintura postcubista, que

en diversas corrientes ha manifestado su interés por los diferentes tipos de trazos como gestualidad plástica de valor y fuerza expresiva propios (Read 1964) y no solo como una mera técnica; basta con recordar las distintas ramas del impresionismo, expresionismo, pintura abstracta y materismo, entre tantas otras. Particularmente, nos han de interesar los trazos expresionistas, usualmente gruesos, más cercanos a la mancha amorfa. También hemos de destacar el trazo denominado de línea continua, desarrollado por artistas como Picasso o Paul Klee (Grohmann 1984) en relación a un proceso de observación y conformación de un trazo que entra y sale, recorriendo diversos confines y niveles de detalles de un objeto, mutando, incluso, desde un achurado a un contorno o borde más recto y angulado, ligero, suave, envolvente o entrecortado, pero que sigue un mismo curso de movimiento y orientación como parte del mismo trazo respecto de la escena u objeto que observa, en la medida que el ojo la recorre. Este trazo continuo tiende a volverse, en la obra de Klee o Picasso, un trazo minimalista vectorial.

Expresionismo. Deformación y amplificación morfológica del trazo en la pintura

El nivel gestual expresivo del trazo supone una complejidad vivencial interna que regula su producción (y no una copia o intento de representación objetivo). El trazo, así, es una elaboración psíquica que opera desde contenidos simbólico-oníricos y/o prefigurativos. Tanto el surrealismo de Breton, primero, y de Salvador Dalí, después, denominan a este principio de expresión como asociación instantánea, en clara alusión al concepto de asociación libre del psicoanálisis freudiano. Recordemos que para Dalí, este principio ha de derivar en el llamado método paranoico crítico, capaz del acto creativo, propio de la actividad inconsciente del sujeto. Más aún, en su texto «Objetos psicoatmosféricos-anamórficos», Dalí destaca el trasfondo deliroide de su método, que sucede cuando la pintura pierde el objeto ideal simbólico soñador de representación, pues se vuelve materia, de modo que se vuelve una presencia obsesiva para el hombre, inseparable de su existencia mental, y por ende, autorreferente o paranoide. En este marco, podemos afirmar que el trazo es entendido como gesto o al menos deformación gestual del objeto al ser aprehendido por el sujeto, y si bien este *ethos* se reconoce ya en el Romanticismo y en la noción de estilo (Arnoldo 1990), se autonomiza en el surrealismo y el expresionismo, que luego de ser influenciados por el

postcubismo (Feininger, Ernst, Marc, Delaunay, Maider o Taut) (Marchán Fiz 2010), lo alejan de una búsqueda representacional. Más adelante, el materismo, el informalismo abstracto (Tàpies, Moore, Pollock, Kooning, Kline, Francis, Congdon, etc.) y las generaciones de postguerra ahondarán en esta desintegración de la forma, asimilándola como actos expresivos de saturación sensible, si no progresivamente de depuración de un acto, sea este de deformación, amplificación y/o hibridación gestual del trazo. Como refiere Read, «el expresionismo abstracto está consagrado a la exploración de este reino de la forma irregular, y no cabe duda de que el artista individual puede infundir a dichas formas estilo y vitalidad» (1971: 199).

Croquis y dibujos de observación

Desde un punto de vista reflexivo, creemos que parte importantísima de lo que podríamos llamar croquis es lo que hemos denominado «dibujo de observación», aunque no de representación sino de expresión, orientado a que el alumno sea capaz de mostrar, mediante rasgos, detalles y estilos propios de su trazo individual. Sin duda, es el tema de la expresividad individual y su capacidad para depurar, en un modo pedagógico, las capacidades de distinguir, pero también de integrar en una observación, detallada y holista a la vez, rasgos del objeto u acción a partir de elementos como rasgos morfológicos, perfiles, contornos, texturas, gradaciones, honduras, contrastes, tensiones, proyecciones de luces y sombras, variaciones de vista, amplificaciones sensoriales, de magnitudes y extensiones perceptuales basadas en intensidades, etc. En este sentido, se ha sometido a los estudiantes a diversos ejercicios de observación y trazo en una dinámica continua, pero por etapas, generada a partir de un encargo inicial, el cual va mutando e introduciendo variaciones en el trabajo de materiales, condiciones de observación y requerimientos del dibujo.

Hemos de distinguir, también, el ámbito expresivo del croquis, en tanto pensar arquitectural en relación al espacio y el habitar, de un dibujo artístico expresivo propiamente tal. En nuestro caso, podemos definir lo que llamamos dibujo de observación como un modo de dibujo con pensamiento propio, pero que comparte con ambos, el croquis y el dibujo artístico, lo gestual y el estar basado en rasgos. Respecto al encargo, puede comprenderse como un trabajo de continuidad que abarca diversas etapas y uso de materiales entre los años 2015 y 2016. Se puede resumir en los siguientes momentos:



Tipos de dibujo de observación. Fuente: Elaboración propia.

Así, referente al trazo, podemos señalar que este oscilará entre mayores grados de expresión, asociados a la amplificación sensorial, por un lado, y por otro, a la depuración formal del mismo. Esto se expresa en el siguiente esquema:

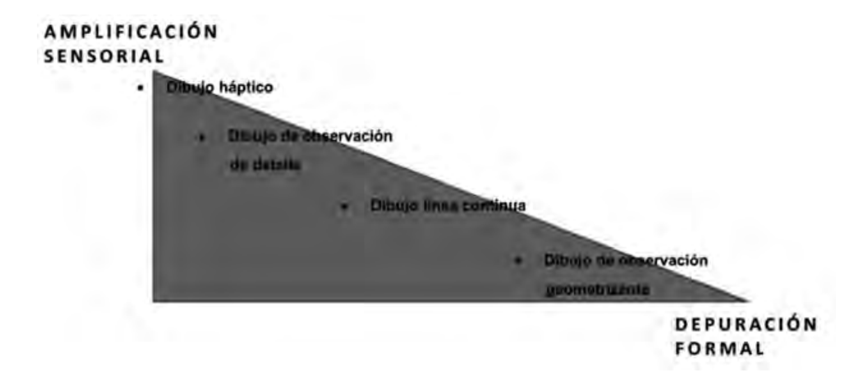


Imagen. Amplificación sensorial versus *depuración formal, según los tipos de trazo predominantes en cada etapa del encargo. Fuente: Elaboración propia.*

La enseñanza de la arquitectura ha adoptado el dibujo de observación como herramienta de suma importancia para canalizar la formación pedagógica, lo que exige una búsqueda constante en la que el alumno aprende

a distinguir experiencialmente las posibilidades infinitas que le ofrece el trazo, a fin de lograr una autonomía expresiva y no solo una búsqueda funcional del tipo mimético representacional respecto de lo que observa. Por ende, debe intencionarse el diseño de experiencias que permitan y faciliten este proceso para que la sistematización de experiencias, usualmente denominadas cualitativas, desde el punto de vista metodológico, sea más dúctil para este tipo de aprendizajes.

Así, operacionalmente, referimos dos polaridades en relación al trazo: su gestualidad expresiva y su capacidad de abstracción del rasgo objetivante en relación con lo observado. De este modo, se distinguieron diversos tipos de trazos, usualmente observados en la praxis del dibujo observacional, lo que permitió disponer de actividades para cada tipo de dibujo según su orientación, en base a una serie de encargos, articulados en continuidad, que parten con la realización de esculturas irregulares y no figurativas (y, por ende, más inestructuradas, pero con mayores posibilidades de desarrollo) sobre las cuales trabajar, depurando criterios específicos como la circulación, la espacialidad, proporción, vistas, etc.

Descripción del encargo y experiencia pedagógica

... ya no buscaba su encarnación, ir del hecho al cuerpo, sino, por el contrario,
partiendo de su cuerpo, lograba la aireación,
la sutilización, el neuma absoluto...

José Lezama Lima, *Paradiso*

En los apartados anteriores, hemos distinguido dos polaridades teóricas relevantes en relación al dibujo y el trazo:

- el trazo como gesto expresivo y
- el trazo como rasgo objetivante.

Con estas distinciones es posible establecer criterios para definir los encargos operatorios que han de regular la producción, el tipo de encargos y las etapas de trabajo.

En lo práctico, se diseñó una serie de etapas que alternan dibujos de observación con uso de modelos escultóricos en diversos materiales, a fin de que los alumnos exploraran ambos tipos de trazo.

Tipos de trazo según tipo de dibujo expresivo	Tipo de escultura y modelo espacial expresivo
Dibujo de observación (croquis)	Escultura bajo la arena
Dibujo háptico	Escultura en greda
Dibujo de línea continua Dibujo de observación de detalle	Malla metálica
Dibujo de observación geometrizante	Papel diamante

Esquema del trabajo semestral.
Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior se puede resumir en el siguiente esquema general de trabajo:

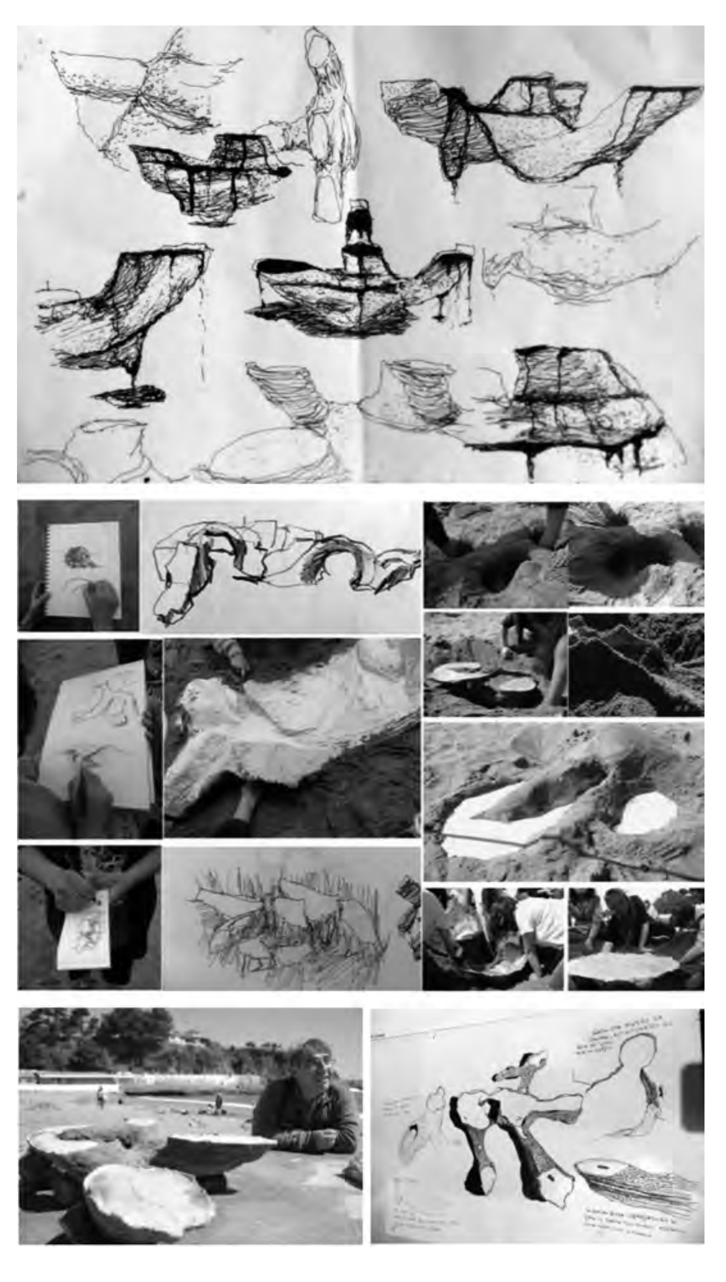


Etapas propuestas para ejercicios de continuidad.
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de esta experiencia de continuidad docente se sistematizan en los siguientes puntos:

Dibujos de observación y moldajes de yeso en arena

Junto al encargo grupal de realizar una escultura bajo la arena en la playa Las Torpederas, los alumnos dibujan durante dicha actividad desde trazas generales del conjunto hasta dibujos de rasgos.



Registro del trabajo y encargo, diversos años.
Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente sesión se les pide a los alumnos que hagan modelos en greda, inspirados en las esculturas de yeso realizadas bajo la arena de la clase anterior. Se solicita que tomen registro gráfico de dicho proceso de observación y de los registros de dibujos y fotos realizados en la actividad en la playa, dado que el traslado del modelo original, por ser demasiado grande, se desechó por imposibilidad. También se estimuló a que los alumnos trabajaran basándose en sus propios recuerdos, imágenes o notas, creando un nuevo modelo, abstraído a partir de sus cualidades y rasgos esenciales, y no una mera copia de lo anterior. Así, aunque los alumnos realizaran la primera escultura de manera grupal, el nuevo modelo, individual, no sería copia del anterior.



Trabajo de alumnos. Fuente: Registro fotográfico, Taller Integrado de Territorio, primer semestre de 2015.

Modelos en greda y masa para escultura en frío y dibujo de rasgos hápticos

También se realizaron modelos de tamaño menor, que no eran una copia a escala, sino el cambio casi anamorfósico (texturas y detalles amplificados) que, al cambiar de material, permitieran una nueva relación perceptual, táctil, háptica y sensorial con el modelo observado.



Trabajo de alumnos de escultura de greda y dibujos hápticos de observación. Fuente: Registro fotográfico, Taller Integrado de Territorio, primer semestre de 2015.

Con el fin de evitar una representación esquemática y potenciar el gesto expresivo esencial, se les pide que eviten mirar la propia mano que dibuja, ya sea por tener la mirada en un primerísimo plano respecto de la escultura, o porque, cerrando los ojos, sean capaces de retener las impresiones y rasgos del objeto para dibujarlos a continuación.



Trabajo de alumnos. Fuente: Registro fotográfico, Taller Integrado de Territorio, primer semestre de 2016.

Dibujos de detalle. Luz y sombra

Como parte de esta serie de encargos de continuidad y transformación y de diversos dibujos de observación como elemento expresivo sintético de registro, también se les pide que piensen la forma desde dentro hacia afuera, abriéndola en diversas capas, mostrando su interior, concavidades, posibles conformaciones internas, etc. Paralelamente, se les pide un dibujo de detalle amplificado, «tal cual es visto» (no imaginado), una vez realizada la experiencia de dibujo, en especial atendiendo al efecto de la luz y la sombra en todas sus intensidades observadas.



Imágenes. Exposición de trabajos de estudiantes, primer semestre de 2015. Fuente: Registro fotográfico del autor.

Modelos y envolventes de malla

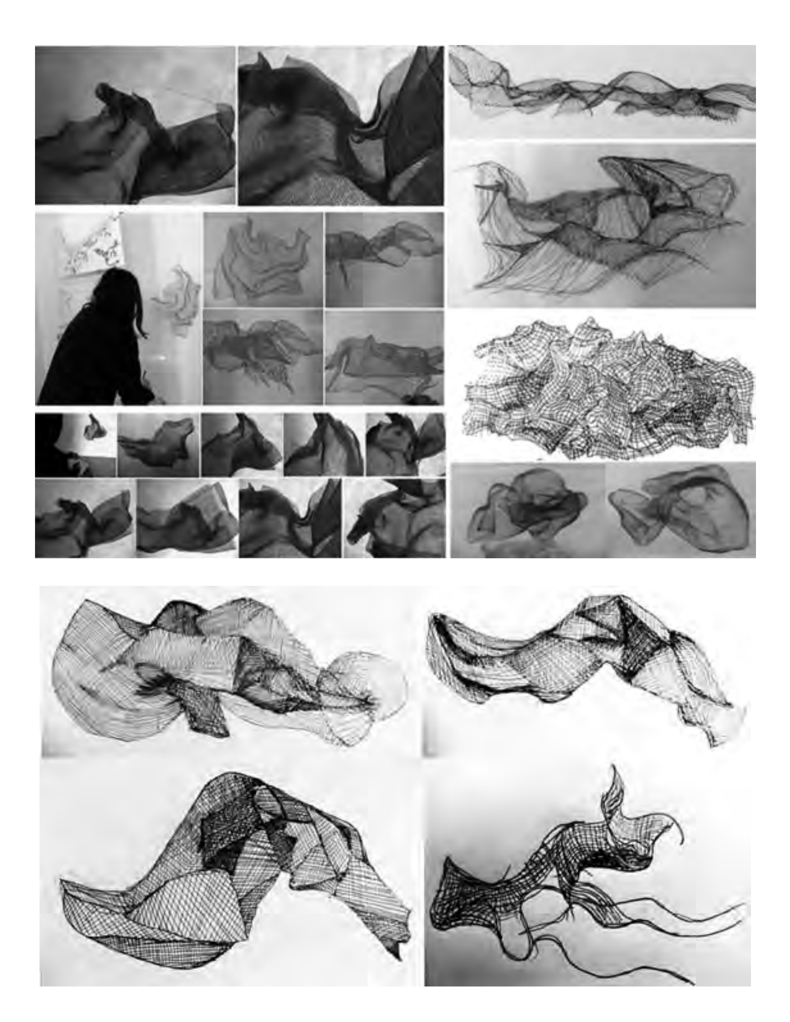
A continuación se les realiza un nuevo encargo, tomando como referencia el anterior, para que realicen una envolvente de la escultura con una malla flexible, metálica, buscando algún principio de unidad (circulación, vinculación entre contornos, conformación de totalidad, hendiduras, magnitudes, envolvente, textura), así como el juego de proporciones y magnitudes, entre otros, de acuerdo a los rasgos de la forma escultórica inicial.



Registro del encargo. Fuente: Registro fotográfico del autor.

Geometrización de lo amorfo

Siguiendo el ciclo de modelo escultórico-observación-dibujo, ahora se les requiere que realicen dibujos de observación de la malla de alambres trabajada, atendiendo a las conformaciones que surgen de la deformación y geometrización que ofrecen los modelos de malla. Nuevamente, desde el punto de vista general, operan dos metaoperaciones: de depuración y de amplificación de rasgos morfológicos como mecanismo generativo.



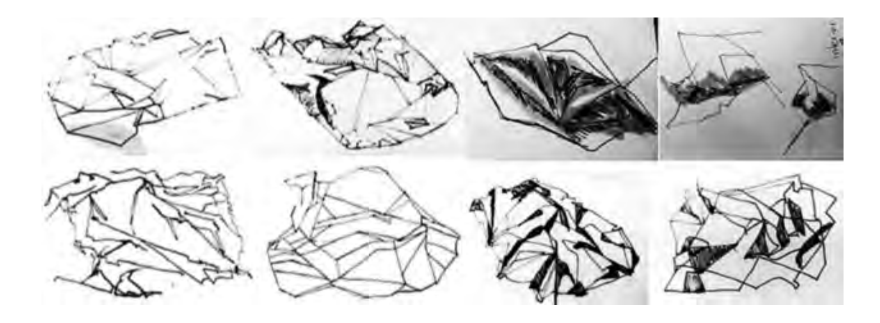
Registro del encargo.
Fuente: Registro fotográfico del autor.

Finalmente, se les encargó modelos en papel diamante. Se les permitía realizar operaciones siguiendo rasgos de la conformación, pero buscando sus rasgos esenciales, generados por la interacción entre la malla y el papel, concentrándose en operaciones holistas, con dobleces y ángulos propios de una geometrización propia del material. Además, se les pedían los respectivos dibujos de observación de la nueva forma lograda.



Detalle de pliegues geometrizados.
Fuente: Registro fotográfico del autor.

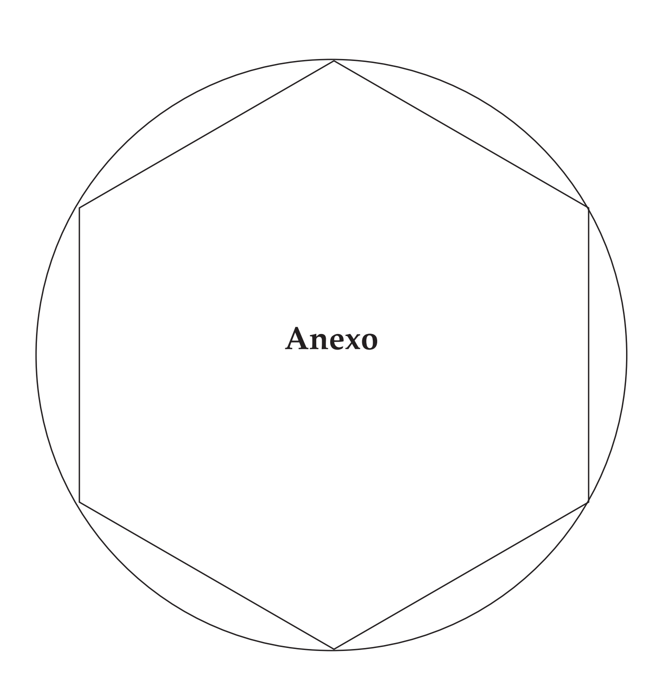
Posteriormente, siguiendo el modelo general de trabajo, se les pide a los alumnos que dibujen, geometrizando lo observado.



Registro del encargo. Fuente: Elaboración propia.

Por último, pedagógicamente, debemos señalar que la sistematización propuesta nos parece adecuada en términos de poder focalizarse y orientarse de modo intensivo y regular, de modo que los alumnos no solo ahondan en la capacidad de atender y representar lo observado, sino de expresarlo individualmente, según sus propios avances y descubrimientos. Además, nos permite, de una manera experiencial, acceder a problemas de la forma plástica contemporánea de un modo depurado, sensible y afín a la modelación de formas arquitecturales, disminuyendo la brecha entre dibujo y maqueta que se suele observar en modelos de trabajo secuencial.

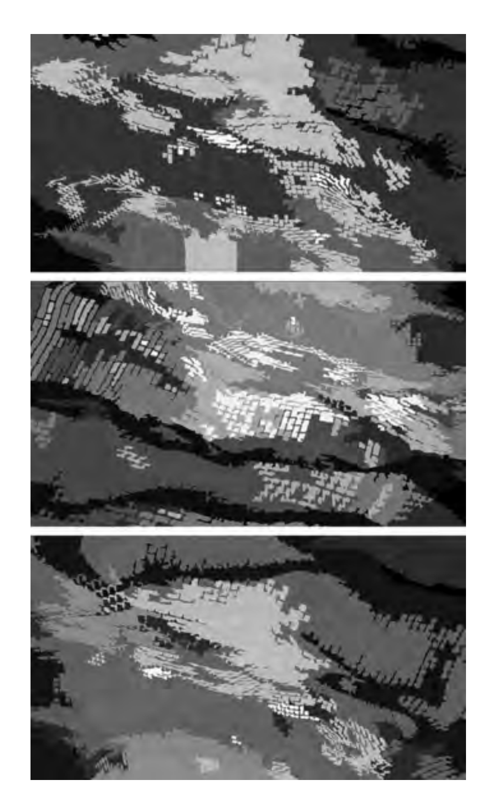
Así, tomando los diversos años incluidos en la presente sistematización, se puede ya plantear que los estudiantes logran avanzar en esta dirección, intensificando sus modos individuales de expresión, sin desligarse de la capacidad de abstracción de rasgos objetuales (principios formales) o la capacidad de trabajo manual en maquetas y modelos espaciales de trabajo. En consecuencia, el dibujo no se reduce a un plano estilístico (sin objeto) ni a un ejercicio esquemático mimético (no sensitivo), sino que es una herramienta de descubrimiento práctico, sensible y creativo de los alumnos y futuros profesionales.



Anexo

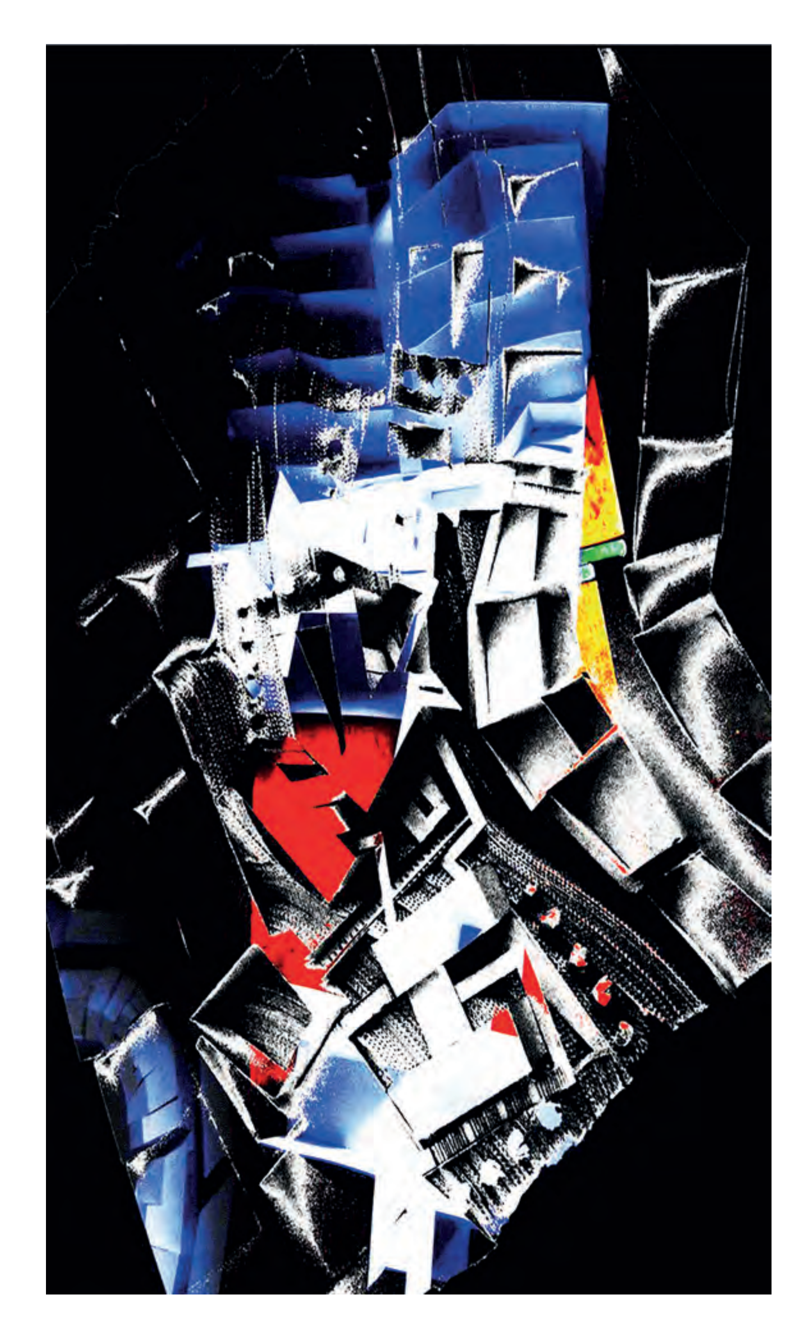


Descomposición de patrones cromáticos como fuente de generatividad plástica.
Fuente: Elaboración propia.

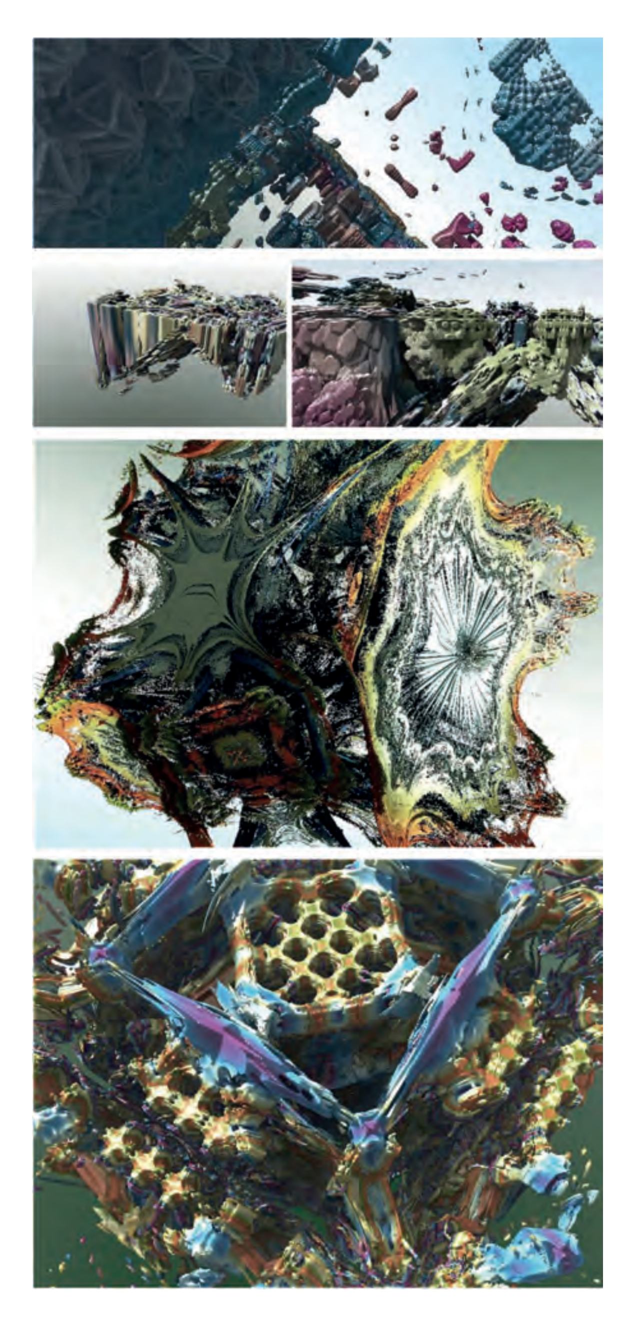


Descomposición de tramas vectoriales. Fuente: Elaboración propia.





Proyecto de Artes Visuales 2012. Descomposición, fragmentación y depuración morfológica. Fuente: Elaboración propia.



Exploraciones morfológicas con base en hibridación de ecuaciones fractales realizadas en software Mandelbulber. Fuente: Elaboración propia.



Modelación gráfica de funciones en software Apophysis.
Fuente: Elaboración propia.





Bibliografía

Libros

Afman, S. F. (1965). *El pensamiento de Avicena*. México D.F.: FCE.
Alighieri, Dante (2002). *La divina comedia*. Madrid: BAC.
Apel, Karl Otto (1997). *El camino del pensamiento de Charles S. Peirce*. Madrid: Visor.
Arnheim, Rudolf (2000). *El quiebre y la estructura*. Santiago: Andrés Bello.
Arnheim, Rudolf (2002). *Arte y percepción visual*. Madrid: Alianza.
Arnoldo, Javier (1990). *Estilo y naturaleza*. Madrid: Visor.
Asimov, Isaac y Pohl, Frederik (1994). *La ira de la Tierra*. Barcelona: Ediciones B.
Bajtin, Mijail (2003). *La cultura popular en la Edad Media y en el Renacimiento*. Madrid: Alianza.
Bajtin, Mijail (2006). *La poética de Dostoievski*. México D.F.: FCE.
Barja, Juan; Jiménez, Julián (2007). *La hipótesis Babel*. Madrid: Abada editores.
Bateson, Gregory (1979). *Mind and Nature*. Madrid: Tecnos.
Bateson, Gregory (2005). *Pasos hacia una ecología de la mente*. Madrid: Tecnos.
Baudrillard, Jean (2009). *El crimen perfecto*. Barcelona: Anagrama.
Bhöme, Jacob (2012). *Aurora*. Madrid: Siruela.
Borges, Jorge Luis (2007). *Textos recobrados 1919-1929*. Buenos Aires: Sudamericana.
Bouleau, Charles (1996). *Tramas*. Madrid: AKAL.
Bretón, André (2018). *Primer Manifiesto Surrealista*. Santiago: Asíhablabalibros.

Bubnova, Tatiana. (1999). *En torno a la cultura popular y a la otredad del pueblo*. México D.F.: UNAM.
Cabanne, Pierre (1972). *Conversaciones con Marcel Duchamp*. Barcelona: Anagrama.
Cañete, Omar (2017). *Complejidad y arquitectura*. Ed. Académica Española.
Cañete, Omar (2016). *El eidos de la forma*. Ed. Académica Española.
Cañete, Omar (2014). *Arquitectura, complejidad y morfogénesis*. Editorial U. de Valparaíso.
Cañete, Omar (editor) y Bahamondes, Catalina (2011). *Computación y arte visual gráfico*. Valparaíso: Garín.
Cañete, Omar; Correa, Aníbal; López, Felipe (2016). *Bitácoras morfológicas*. Valparaíso: Garín.
Cañete, Omar (comp.); Bahamondes, Catalina; Correa, Aníbal; López, Felipe (2012). *Exploraciones morfológicas*. Valparaíso: Garín.
Calvino, Ítalo (1998). *Las ciudades invisibles*. Madrid: Siruela.
Cuadra, Álvaro (2010). *Walter Benjamin. Ópticas de la modernidad*. Santiago: Arcis.
Dal Co, Francesco (1990). *Dilucidaciones: modernidad y arquitectura*. Barcelona: Paidós.
Dalí, Salvador (1994). *Por qué se ataca a la Gioconda*. Madrid: Siruela.
Dalí, Salvador (1971). *El mito trágico del Angelus de Millet*. Barcelona: Tusquets.
Deleuze, Gilles (1999a). *Spinoza y el problema de la expresión*. Buenos Aires: Muchnik.
Deleuze, Gilles (1999b). *Mil mesetas: capitalismo y esquizofrenia*. Valencia: Pre-Textos.
Deleuze, Gilles (2000). *El pliegue: Leibniz y el Barroco*. Buenos Aires: Gedisa.

Déotte, Jean-Louis (2013). *La ciudad porosa. Walter Benjamin y la arquitectura*. Santiago: Metales Pesados.
Dilthey, Wilhelm (1947). *Hombre y mundo en los siglos XVI y XVII*. México D.F.: FCE.
Durand, Gilbert (2011). *La crisis espiritual en Occidente. Conferencias de Eranos*. Madrid: Siruela.
Eckhart (2011). *El fruto de la nada*. Madrid: Siruela.
Eco, Umberto y Martini, Carlo (1997). *¿En qué creen los que no creen?* Barcelona: Planeta.
Eco, Umberto (1997). *Arte y belleza en la estética medieval*. Barcelona: Lumen.
Eco, Umberto (1998). *Kant y el ornitorrinco*. Barcelona: Lumen.
Emar, Juan (2006). *Mi vida. Diarios (1911-1917).* Santiago: Dibam.
Fedier, François (2017). *Voz del amigo y otros ensayos en torno a Heidegger.* Santiago: UDP.
Fierz-David, Linda (2007). *La villa de los misterios de Pompeya*. Vilahur: Atalanta.
Flavell, John (1991). *Introducción al pensamiento de Jean Piaget*. Barcelona: Paidós.
Gadamer, Hans-Georg y Reinhart, Koselleck (1987). *Historia y hermenéutica*. Barcelona: Paidós.
Gadamer, Han (1999). *Introducción a la filosofía occidental*. Barcelona: Paidós.
Gleick, James (1980). *Caos*. Barcelona: Anagrama.
Goethe, Johann W. (2002). *Viaje a Italia*. Barcelona: Ediciones B.
Goodwin, Brian (1998). *Las manchas del leopardo: la evolución de la complejidad*. Barcelona: Tusquets.
Gombrich, Ernst (1998). *Meditaciones sobre un caballo de juguete*. Barcelona: Debate.

Guzón Nestar; José Luis (2016). *Dios y devenir. La teología del proceso según Lewis Stanley Ford*. Madrid: Sindéresis.
Haas, Alois M. (2009). *Viento de lo absoluto. ¿Existe una sabiduría mística de la posmodernidad?* Madrid: Siruela.
Habermas, Jürgen. (1982). *Conocimiento e interés*. Barcelona: Taurus.
Heidegger, Martin (1996). *Caminos de bosque.* Madrid: Alianza.
Heidegger, Martin (2000). *El nihilismo europeo*. Barcelona: Destino.
Inhelder, Barbel; García, Rolando y Voneche, J. (1981). *Epistemología genética y equilibración en la obra de Jean Piaget*. Madrid: Fundamentos.
Izutsu, Toshihiko (1999). *Sufismo y taoísmo*. Vol. 1. Madrid: Siruela
Jacomet, Pierre (2015). *Lucidez del abismo*. Valparaíso: Editorial UV.
Jay, Martin (2007). *Ojos abatidos*. Madrid: Akal.
Jung, Carl (1985). *Los tipos psicológicos*. Buenos Aires: Sudamericana.
Jung, Carl (1978). *Sincronicidad*. Santiago: Sirio.
Jung, Carl (1989). *Psicología y alquimia*. Barcelona: Plaza y Janés.
Jung, Carl (1997). *Arquetipos e inconsciente colectivo*. Barcelona: Paidós.
Jung, Carl (1998). *Símbolos de transformación*. Barcelona: Paidós.
Jung, Carl (1999). *Los complejos y el inconsciente*. Barcelona: Altaya.
Jung, Carl (2008). *Aion. Contribución a los simbolismos del sí-mismo*. Barcelona: Paidós.
Kandinsky, Wassily (1996). *Punto y línea sobre el plano*. Barcelona: Labor.
Klee, Paul (1971). *Teoría del arte moderno*. Barcelona: Calden.
Klee, Paul (1979). *Diarios. 1898-1917*. Barcelona: Calden.

Klee, Paul (1985). *Bases para la estructuración del arte*. México D.F.: Premiá editores.
Klein, Melanie (1999). *Relato del psicoanálisis de un niño*. Ed. Psikolibro.
Koolhas, Rem (2000). *Mutaciones*. Barcelona: Actar.
Kristeva, Julia (1990). *Poderes de la perversión. Sobre la abyección*. México D.F.: Siglo XXI.
Kuhn, Thomas (1997). *La estructura de las revoluciones científicas*. México D.F.: FCE.
Laszlo, Ervin (1990). *La gran bifurcación. Crisis y oportunidad: anticipación del nuevo paradigma que está tomando forma.* Buenos Aires: Gedisa.
Lakatos, Imre (1984). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza.
Leach, Neil (2001). *La an-estética de la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.
Lévinas, Emmanuel (2003). *Del ser al otro*. México D.F.: Fata Morgana.
Lezama Lima, José (1988). *Confluencias*. La Habana: Letras cubanas.
Lezama Lima, José (2015). *Paradiso*. México D.F.: Era.
Lindenmayer, Aristid y Prusinkiewicz, Przemyslaw (2000). *The Beauty Algorithms of Plants*. Nueva York: Springer-Verlag.
Lovelock, J. E. (1985). *Gaia, una nueva visión de la vida sobre la Tierra*. Barcelona: Orbis.
Llull, Ramón (1999). *Libro del ascenso y descenso del entendimiento*. Barcelona: Folio.
Mandelbrot, Benoît (1984). *Los objetos fractales*. Barcelona: Tusquets.
Marchán Fiz, Simón (2010). *La metáfora del cristal en las vanguardias modernas*. Madrid: Siruela.
Marchán Fiz, Simón (1987). *La estética en la cultura moderna*. Madrid: Visor.
Marías, Julián (1963). *Historia de la filosofía*. Valladolid: Castilla.
Maritain, Jacques (1972). *Arte y escolástica*. Barcelona: Club de Lectores.
Martínez, Luz Ángela (2009). *Barroco y Neobarroco. Del descentramiento del mundo a la carnavalización del enigma*. Santiago: Universitaria.
Moholy-Nagy, László (1972). *La nueva visión y reseña de un artista*. Buenos Aires: Infinito.
Montaner, Josep María (1999). *La modernidad superada: arquitectura, arte y pensamiento del siglo XX*. Barcelona: Gustavo Gili.
Morin, Edgar (2008). *Introducción al pensamiento complejo*. Buenos Aires: Gedisa.
Morin, Edgar (2001). *El método. La humanidad de la humanidad*. Vol 5. Madrid: Cátedra.
Muntañola, Josep (2001). *La arquitectura como lugar*. Santiago: Alfaomega.
Neutra, Richard (1972). *Vida y forma*. Buenos Aires: Marymar.
Oyarzún, Pablo (2000). *Anestética del Ready-Made*. Santiago: Lom.
Pallasmaa, Juhani (2010). *La mano que piensa*. Barcelona: Gustavo Gili.
Pallasmaa, Juhani (2014). *La imagen corpórea*. Barcelona: Gustavo Gili.
Paz, Octavio (1994). *Todos santos. Días de muertos*. Vol. VIII. *Obras completas*. México D.F.: FCE.
Paz, Octavio (2000). *El arco y la lira*. México D.F.: FCE.
Pavol, Federl (2002). «Modeling Fracture Formation on Growing Surfaces». Thesis. University of Calgary.
Peats, David y Briggs, John (1977). *Las siete leyes del caos*. Barcelona: Grijalbo.
Peats, David y Briggs, John (1999). *Espejo y reflejo: del caos al orden*. Buenos Aires: Gedisa.
Peats, David (1979). *Sincronicidad: Puente entre mente y materia*. Barcelona: Grijalbo.

Piaget, Jean (1978). *Epistemología genética del espacio*. Barcelona: Paidós.
Piaget, Jean (1981). *Equilibración de las estructuras cognitivas*. Buenos Aires: Gedisa.
Piaget, Jean y Apostel, Leo (1986). *Construcción y validación de teorías científicas*. Barcelona: Paidós.
Poincaré, Henri (1978). *La ciencia y la hipótesis*. Barcelona: Austral.
Prigogine, Ilia y Sternberg, Isabelle (1992). *Entre el tiempo y la eternidad*. Madrid: Alianza.
Prigogine, Ilia (1996). *Tan solo una ilusión*. Barcelona: Tusquets.
Radl, E. M. (1998). *Historia de las teorías biológicas*. Vol. 2. Madrid: Alianza.
Ratzinger, Joseph (2008). *Introducción al cristianismo*. Madrid: La Esfera de los Libros.
Read, Herbert (1969). *Educación por el arte*. Barcelona: Paidós.
Read, Herbert (1971). *Imagen e idea*. México D.F.: FCE.
Romero Brest, Jorge (1961). *¿Qué es el cubismo?* Buenos Aires: Columba.
Sánchez, Francisca (2010). *Tabla rasa*. Lima: AFA.
Scoto, Duns (1960). *Obras del doctor Sutil Juan Duns Scoto*; Vol. 1. Madrid: BAC.
Schlögel, Karl (2007). *En el espacio leemos el tiempo. Sobre Historia de la civilización y Geopolítica.* Madrid: Siruela.
Schwartzmann, Félix (1967). *Teoría de la expresión*. Santiago: Universidad de Chile.
Schelling, F.W.J. (2006). *Panorama general de la literatura filosófica más reciente.* Madrid: Abada.
Scholem, Gershom (1989). *The correspondence of Walter Benjamin and Gershom Scholem, 1932-1940*. Harvard: Harvard University Press.

Scholem, Gershom (2006). *Las grandes tendencias de la mística judía*. Madrid: Siruela.
Schumacher, Patrick (2008). *The Autopoiesis of Architecture*. Barcelona: Gustavo Gili.
Selz, Peter (1989). *La pintura expresionista alemana*. Madrid: Alianza.
Seuse, Heinrich (2015). *Vida*. Madrid: Siruela.
Solà-Morales, Ignasi de (2003). *Diferencias. Topografía de la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.
Sloterdijk, Peter (2004a). *Esferas I*. Madrid: Siruela.
Sloterdijk, Peter (2004b). *Esferas II*. Madrid: Siruela.
Sloterdijk, Peter (2005). *Esferas III*. Madrid: Siruela.
Sloterdijk, Peter (2010). *En el mundo interior del capital*. Madrid: Siruela.
Sloterdijk, Peter (2017). *Estrés y libertad.* Buenos Aires: Godot.
Siruela, Jacobo (2010). *El mundo bajo los párpados*. Vilahur: Atalanta.
Sontag, Susan (1984a). *Contra la interpretación*. Barcelona: Seix Barral.
Sontag, Susan (1984b). «Una estética del silencio». *Estilos radicales*. Barcelona: Debolsillo.
Thom, René (1999). *Estabilidad estructural y morfogénesis*. Buenos Aires: Gedisa.
Valdés, Adriana (2010). *De ángeles y ninfas. Conjeturas sobre la imagen en Warburg y Benjamin*. Santiago: Palinodia.
Volpi, Franco (2012). *El nihilismo*. Madrid: Siruela.
Wagensberg, Jorge (2005). *La rebelión de las formas*. Barcelona: Tusquets.
Wagensberg, Jorge (2010). *Las raíces triviales de lo fundamental*. Barcelona: Tusquets.
Watzlawick, Paul; Krieg, Peter (comp.). (2009) *El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo*. Buenos Aires: Gedisa.

Walker, Enrique (2010). *Lo ordinario*. Barcelona: Gustavo Gili.
Zalamea, Ignacio (2000a). *Signos tríadicos. Nueve estudios de caso latinoamericanos en el cruce matemáticas-estética-lógica*. Pamplona: Universidad de Navarra.
Zalamea, Fernando (2000b). *Lógica y estética: entramados en el sistema arquitectónico peirceano*. Pamplona: Universidad de Navarra.
Zavala, Iris (1996). *Bajtin y sus apócrifos*. México D.F.: Siglo XXI.
Zubiri, Xavier (1975). *El problema teologal del hombre*. Madrid: Alianza.
Zubiri, Xavier (1978). *Estructura dinámica de la realidad*. Madrid: Alianza.
Zubiri, Xavier (1987). *Inteligencia sentiente*. Madrid: Alianza.
Zubiri, Xavier (1997). *Cinco lecciones de filosofía*. Madrid: Alianza.

Capítulos de libros

Apel, Karl-Otto (2001). El problema de la evidencia fenomenológica a la luz de una semiótica trascendental. En: Vattimo, Gianni (comp.) (2001). *La secularización de la filosofía: Hermenéutica y postmodernidad.* Buenos Aires: Gedisa.
Benjamin, Walter (1989). Fragmento político-religioso. *Discursos interrumpidos*. Barcelona: Taurus.
Bohm, David (1976). Observaciones adicionales sobre la noción de orden. En: Waddington, C. H. *et al* (eds.). *Hacia una biología teórica*. Madrid: Alianza.
Fry, Roger (1980). Arte y Vida. *Visión y diseño*. Barcelona: Paidós.
Gadamer, Hans (2001). Los fundamentos filosóficos del siglo XX. En: Vattimo, Gianni (comp.) (2001). *La secularización de la filosofía: Hermenéutica y postmodernidad.* Buenos Aires: Gedisa.
Gil, Fernando (2001). El sentimiento de inteligibilidad. En: Vattimo, Gianni (comp.) (2001). *La secularización de la filosofía: Hermenéutica y postmodernidad*. Buenos Aires: Gedisa.
Gracia, Diego (2003). Zubiri y la experiencia teologal. La difícil tarea de pensar a Dios y la religión a la altura del siglo XX. En: Brickle, P. (2002). *La filosofía como pasión*. Madrid: Trotta.
Guzón Nestar, José Luis (2016). Ilkka Niiniuoto y el nuevo realismo científico. En: *Separata Revista Cuaderno Salmantinos de Filosofía*. Universidad Pontificia de Salamanca; vol. 42, supl.1.
Halprin, Lawrence (2006). Conexiones. En: Colafranceschi, Daniela (comp.) (2006). *Land & Scapes. Series: Landscape + 100 palabras para habitarlo.* Barcelona: Gustavo Gili.
Hayles, Catherine (1999). La evolución del caos: El orden dentro del desorden en las ciencias contemporáneas. En: Hackin, Ian (1999). *La domesticación del azar*. Buenos Aires: Gedisa.
Inhelder, Barbel, García, Rolando y Voneche, J. (1981). Introducción a Piaget, Jean (1981). *Epistemología genética y equilibración.* Madrid: Fundamentos.
Jay, Martin (2002). Regímenes escópicos de la modernidad. *Campo de fuerza. Entre la historia intelectual y la crítica cultural*. Barcelona: Paidós.

Jung, Carl (2008). Acerca de la Psicología de la Religión Occidental y de la Religión Oriental. Vol. 11 de las *Obras Completas*. Madrid: Trotta.
Kandinsky, Vasili (1912). El problema de la forma. En González, Cabo y Marchán Fiz (eds.) (2009). *Escritos de arte de vanguardia, 1900-1945*. Madrid: Istmo.
Lastra, Pedro (2016). *Poesía completa*. Valparaíso: Editorial UV.
Morin, Edgar (1992a). Diálogos. En: Fried, Dora (1995). *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad*. Barcelona: Paidós.
Morin, Edgar (1994). La noción de sujeto. En: Fried, Dora (1995). *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad*. Barcelona: Paidós.
Paz, Octavio (1994). El castillo de la pureza. *Los privilegios de la vista*. Vol. VII. México D.F.: FCE.
Paz, Octavio (1994). Water writes always in plural. *Los privilegios de la vista*. Vol. VIII. México D.F.: FCE.
Paz, Octavio (1996). Eva y Prajñaparamita. *Ideas y Costumbres II. Usos y Símbolos*. Vol. X, *Obras Completas*. México D.F.: FCE.
Peirce, Charles Sanders (1988). Temas del pragmatismo. *El hombre, un signo (el pragmatismo de Peirce)*. Barcelona: Crítica.
Villacañas, José Luis (1993). Introducción a Koselleck, R. y Gadamer, H. G. (1995). *Historia y hermenéutica*. Barcelona: Paidós.
Wagensber, Jorge (1999). Prólogo a Peat, David y Briggs, John (1999). *Las siete leyes del caos*. Ed. Revelaciones.

Artículos revistas

Beuchot, Mauricio (2007). Estudios sobre Peirce y la Escolástica. En: *Cuadernos de Anuario Filosófico*, Serie Universitaria 150.
Cañete, Omar (2019). Depuraciones de lo Amorfo. En: *Revista Módulo de Arquitectura*, Vol. 22. Nº 22, pp. 10-32. Universidad de la Costa (CUC).
Cañete, Omar (2018a). El trazo sutil amplificado. Dibujos de observación en Taller de Arquitectura. En: *Revista ACADEMIA XXII*, año 9, Nº 17, pp. 130-151. UNAM (México).
Cañete, Omar (2018b). Ensamble Organum: experiencia docente en arquitectura basada en modelaciones morfológicas. En: *Revista SCIENTIFIC*, Vol. 3, Nº 9, agosto 2018. INDTEC, C.A. Cuenca (Ecuador). Disponible en: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/234/202
Cañete, Omar (2017a). De tramas, fragmentos y paisajes digitales: Morfogénesis y prototipos pre-arquitecturales. En: *Revista ACADEMIA XXII*, año 8, Nº 15, junio 2017. UNAM (México). Disponible en: http://revistas.unam.mx/index.php/aca/article/view/60415
Cañete, Omar (2017b). Habitar en la quebrada. Resiliencia urbana y lenguaje de patrones en Valparaíso, Chile. En: *Revista de Urbanismo*, N° 37. Departamento de Urbanismo. FAU. Universidad de Chile. http://dx.doi.org/10.5354/ru.v0i37.47987. Disponible en: http://revistaurbanismo.uchile.cl

Cañete, Omar (2016). Exploraciones morfológicas en texturas modulares. Aproximaciones desde el *objet trouvé* al diseño paramétrico. En: *Revista de Arquitectura PUC-Colombia*, Nº 18 (1), pp. 76-97. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.8.

Cañete, Omar y López, Felipe (2017). Desarrollos de modelos para vivienda modular en base a estandarización de prototipos fabricados. En: *Revista PENSUM*, Nº 2, vol. 1, pp. 127-144. U. Córdova, Argentina. Disponible en: https://revistas.unc.edu.ar/index.php/pensu/article/view/16517

Derrida, Jacques (2009) ¿Cómo no temblar? En: *Acta poética* (2009), Vol.30; Nº 2, pp. 19-34. UNAM (México).

García, María Amelia (2016). Hacia una historia del arte regional En: *Revista Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*; Volumen XXXVIII, Nº 109, pp. 14-21. UNAM (México).

Heidegger, Martin (1962). Aletheia. En: *Revista de Filosofía*, vol. IX; Nº 1-2, pp. 89-108. U. de Chile.

Heidegger, Martin (1996). El último Dios. En: *Revista de Filosofía*, Año VI, N° 8-9. Córdoba (Argentina).

Muñoz, María Elena (2016). La lectura simbolista de la obra de Cézanne: la paradoja del modelo. En: *Revista AISTHESIS* Nº 60, pp. 69-90. PUC Santiago (Chile).

Soto, Cristián (2006). Abducción como inferencia y como intuición en Peirce. En: http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html

Wit, Hans de (2010). —¡Dios mío —dijo— qué loca soy en los buques!: Alteridad e infinitud en perspectiva hermenéutica. En: *Revista ACTA POÉTICA*, Vol. 31-2; pp. 19-54. UNAM (México).

Zúñiga, Rodrigo (2015). Sympoké y Metaxy. Una relectura de la imagen en Platón y Aristóteles. En: *Revista ALPHA*, Nº 41, pp. 9-22. Universidad de Los Lagos (Chile).

Páginas on line

Draves, Scott y Reckase, Erik (2008). *The Fractal Flame Algorithm*. En: http://www.flame.com

Hwee-YongJang (2012). El proyecto Gaia, disponible en: www.gaiaproject.co.kr

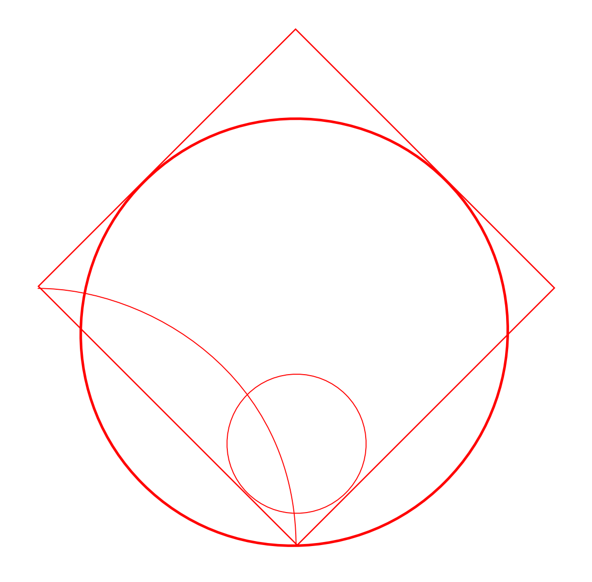
Peirce, Charles S. (1988b). Algunas consecuencias de cuatro incapacidades (trad. José Vericat). Disponible en: http://www.unav.es/gep/Peirce-esp.html

Sert, José Luis; Le Corbusier (1942). *Carta de Atenas*; CIAM. VI Congreso de Arquitectura Moderna. Disponible en: http://www-etsav.upc.es/personals/monclus/cursos/CartaAtenas.html

Schumacher, Patrick (2011). *Parametric as Style-Parametricist-Manifiesto*. Recuperado en: www.patrick.schumacher.com

Varela, Francisco (1997). *The Specious Present: A Neurophenomenology of Time Consciousness*. Disponible en: http://franciscovarela.franzreichle.ch/Human_Consciousness_Article02.htm

Índice



Colofón

Este libro ha sido publicado por la Editorial UV de la Universidad de Valparaíso. Fue impreso en los talleres de Ograma impresores. En el interior se utilizó la fuente Palatino —en sus variantes light, light italic y medium— sobre papel bond ahuesado 80 gramos. La portada fue impresa en papel Nettuno hilado de 215 gramos. Acabóse de imprimir el día dos de mayo de dos mil veinte.